

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Lentokonetekniikka
Markus Paukkunen

Opinnäytetyö

FAI-PROSESSIN KEHITTÄMINEN

Työn ohjaaja DI Simo Marjamäki
Työn tilaaja Patria Aerostructures Oy, valvojana laatupäällikkö Kari Toukonen
Tampere 5/2009

Paukkunen, Markus	FAI-prosessin kehittäminen
Opinnäytetyö	35 sivua + 18 liitesivua
Työn ohjaaja	DI Simo Marjamäki
Työn teettäjä	Patria Aerostructures Oy, valvojana laatupäällikkö Kari Toukonen
Toukokuu 2009	

TIIVISTELMÄ

Ensimmäisen kappaleen tarkastuksella (FAI, First Article Inspection) todennetaan valmistettavan tuotteen sarjatuotantokelpoisuus. Tarkastuksessa todistetaan, että kaikki osalle asetetut vaatimukset on täytetty, ymmärretty, todennettu ja kirjattu. Opinnäytetyön tarkoituksena oli esitellä tarkastusprosessia ja sen puutteita sekä esittää näille puutteille parannusehdotuksia.

Tarve työlle lähti Patria Aerostructures Oy:n (AST) toivomuksesta, sillä FAI-prosessi ei aikaisemmin ollut aina sujunut ongelmitta.

Työn laatimisen apuna käytettiin omia kokemuksiani raportoinnin muodostamisesta, keskustelua henkilöstön kanssa sekä asiaankuuluvia dokumentteja. Tulokseksi saatiin kartoitettua useita ongelmia sekä niihin parannusehdotuksia. Opinnäytetyö voi toimia apuna uusille raportioijille sekä hankkeelle ongelmien kartoittamisessa etukäteen. Työn pohjalta voidaan myös tehdä tarkastukseen liittyvien ohjeiden päivityksiä.

Tulevaisuudessa on tarkoitus tehdä ohjeeseen A-PR-051-006 (Liite 1) pieniä muutoksia sekä kehittää arkistointia, jolloin aiemmin tehdyt FAI-raportit ovat helpommin saatavilla.

Paukkunen, Markus	Development of FAI-process
Engineering Thesis	35 pages + 18 appendices
Thesis Supervisor	Simo Marjamäki (MSc)
Commissioning Company	Patria Aerostructures Oy, Supervisor Quality Manager Kari Toukonen

May 2009

ABSTRACT

First Article Inspection (FAI) is made for a product at the beginning of serial production phase to ensure it's compliance with requirements. To ensure compliance with requirements one must give objective evidence that engineering, design and specification requirements are met, understood, verified and recorded. The purpose of this thesis was to introduce the FAI-process and its flaws and to present improvements to these flaws.

Need for this thesis came from AST because the process hadn't always been without problems.

For compiling this thesis I used my own experiences of reporting FAI, discussions with staff and relevant documents. For results for this thesis I found several problems and suggestions to correct them. Thesis may work as a guidebook for new persons who are coordinating the FAI activities. It can also help the project management to detect possible problems that may occur during the FAI-process. Relevant documents can also be updated based on this thesis.

It is planned that in the future some changes will be made to procedure A-PR-051-006 (appendix 1). Also some improvements will be made for archiving so that finished reports can be more easily retrieved.

ALKUSANAT

Aloin tehdä tätä opinnäytetyötä harjoitteluajanani Patria Aerostructures Oy:ssä Jämsän Hallissa. Olen toiminut tänä aikana laatuinsinööriharjoittelijana pääasiassa A400M-hankkeessa. Työnkuvaani on kuulunut muun muassa FAI-raporttien tekeminen sekä avustaminen tuotepoikkeamien käsittelyssä. Opinnäytetyötä pääsin tekemään työn ohessa kunnolla vuoden 2009 alussa.

Uskon opinnäytetyöni esittelevän hyvin prosessin kulkua, etenkin FAI:ta, ennestään tuntemattomille henkilöille.

Opinnäytetyöni valmistumisesta haluan kiittää työni valvojaa Kari Toukosta sekä Niko Hyväristä, joilta sain apua aina tarvittaessa.

Tampereella toukokuussa 2009

Markus Paukkunen

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT.....	3
ALKUSANAT	4
1 Johdanto	6
2 FAI:n tarkoitus ja tavoitteet	7
3 FAI lentokonerakenteen valmistusketjun eri osissa	9
3.1 Patria Aerostructures Oy:n (AST) valmistamat tuotteet	9
3.1.1 Tarkastus	9
3.1.2 Tarkastuksen raportointi	13
3.2 Alihankkijan toimittamat osat	16
4 Tarkastuksen ongelmat	19
4.1 Tehtävien epäselvyys	19
4.2 Resurssipula tuotannon tarkastuksessa	20
4.3 Vaihtokelpoisuustarkastuksen raportointi	21
4.4 Resurssipula vastaanottotarkastuksessa	22
4.5 FAI-osan vaatimukset	23
4.6 Asiakkaan sekä hankkeen vaatimukset	24
5 Raportoinnin ongelmat	26
5.1 Raportin muodostaminen	26
5.1.1 Hyvän mallin puuttuminen.....	26
5.1.2 Raportoinnin vastualueet.....	28
5.1.3 Hankkeen vastuut.....	29
5.2 Asiakkaan vaatimukset.....	29
5.2.1 Käännökset.....	30
5.2.2 Sopimukseen vaikuttavat ongelmat.....	30
5.2.3 Vanhojen raporttien täydentäminen	31
5.2.4 Ratkaisuehdotukset	31
6 Loppusanat.....	33
LÄHTEET	34
LIITTEET	35

1 Johdanto

Patria on kansainvälisesti toimiva puolustus- ja ilmailuteollisuuskonserni, joka toimittaa omaan erityisosaamiseensa ja kumppanuuteen perustuvia, kilpailukykyisiä ratkaisuja asiakkailleen. Patrian omistavat Suomen valtio (73,2 %) ja European Aeronautic Defence and Space Company EADS N.V. (26,8 %). /1/

Patria Aerostructures Oy:n erikoisalaa ovat vaativat komposiittiset lentokone- ja avaruusrakenteet. Rakenneosia toimitetaan mm. Airbus A320- ja A380-matkustajalentokoneisiin, A400M-sotilaskuljetuskoneeseen sekä NH90-kuljetushelikopteriin.

Tässä työssä käsitellään ensimmäisen kappaleen tarkastusta (FAI) komposiittisille sekä metallisille lentokonerakenteille. Tarkoituksena on esitellä tarkastusprosessia ja selvittää siinä olevia puutteita sekä virheitä ja etsiä niille parannusehdotuksia.

Tarkoituksena on myös antaa perustietoa uusille henkilöille, jotka alkavat tehdä FAI-raportointia ja itse tarkastusta. Raportointi ja tarkastus helpottuvat huomattavasti, jos mahdollisiin ongelmiin puututaan ajoissa. Työssä käytetään pohjana pääasiassa A400M-projektille tekemääni FAI-raportointia sekä siitä saamiani kokemuksia.

2 FAI:n tarkoitus ja tavoitteet

Patria Aerostructures Oy:ssä tehdään jokaiselle avaruus- ja lentokonetuotteelle ensimmäisen kappaleen tarkastus (FAI) sarjatuotantovaiheen alussa. Tarkastukseen ei voida hyväksyä prototyypiosia tai osia, joiden valmistuksessa on käytetty sarjatuotantovaiheesta eroavia menetelmiä. FAI-menetelmää voidaan kuitenkin käyttää todennettaessa prototyypiosan yhdenmukaisuus suunnitteluvaatimusten kanssa. Tarkastus ja raportointi tehdään AST:n sisäisen ohjeen A-PR-051-006 (Liite 1) mukaisesti, joka pohjautuu standardiin EN/AS 9102. Jos AST:n ja asiakkaan vaatimuksissa on eroja, käytetään tällöin asiakkaan ohjeita. /2/

Tarkastuksen tarkoitus on todistaa, että kaikki vaatimukset, joita tuotteelle on asetettu, on ymmärretty, huomioitu, todennettu ja kirjattu. Tämä koskee niin suunnittelua, valmistussuunnittelua, materiaaleja, valmistusvälineitä ja -menetelmiä kuin myös dokumentaatiota. /2/

FAI on tarvittaessa myös uusittava ensimmäisen hyväksytyn FAI:n jälkeen. Jos tarkastusta täytyy täydentää, on silloin kyseessä osittainen FAI (Delta FAI). Osittaisessa tarkastuksessa keskitytään nykyisen sekä edellisen konfiguraation eroihin. Tarkastusta ja raportointia ei siis tarvitse suorittaa kuin muuttuneille ominaisuuksille. FAI suoritetaan uudestaan joko täydellisenä tai osittaisena seuraavissa tapauksissa:

- Suunnittelu muuttuu siten, että sillä on vaikutusta osan muotoon, toimintaan tai yhteensopivuuteen.
- Valmistaja, prosessi, tarkastusmenetelmä, valmistuspaikka, työväline tai materiaali muuttuu siten, että sillä voi olla vaikutus osan muotoon, toimintaan tai yhteensopivuuteen.
- Valmistuksessa käytettävä numeerinen ohjelma muuttuu tai se muutetaan toiseen mediaan siten, että sillä voi olla vaikutus osan muotoon, toimintaan tai yhteensopivuuteen.
- Sattuu luonnollinen tai ihmisen aiheuttama tapahtuma, jolla voi olla haitallinen vaikutus valmistusprosessiin.

- Tuotannossa on vähintään kahden vuoden (tai asiakkaan määrittelyn mukainen) katkos. /2/

FAI:ta ei voi katsoa täysin suoritetuksi ennen kuin tuotteessa ilmenneet poikkeamat on suljettu. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että keskeneräiset poikkeamaraportit (concession / non-conformity report) ja huomautukset on kuitattu valmiiksi tarkastajan tai laatuinsinöörin toimesta. Myös näihin liittyvien korjaavien toimenpiteiden tulee olla suoritettu ja tarkastettu. Osittainen FAI on tehtävä niitä ominaisuuksia koskien, joihin poikkeamilla on vaikutusta. Osittaisen FAI:n tulokset on dokumentoitava samalla tavalla kuin tavallisenkin FAI:n tulokset. /2/

3 FAI lentokonerakenteen valmistusketjun eri osissa

3.1 Patria Aerostructures Oy:n (AST) valmistamat tuotteet

FAI:ta tehdään tuotteelle sen valmistuksen jokaisessa vaiheessa. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien tuotteeseen jäävien materiaalien, valmistusmenetelmien ym. tietojen täytyy olla suunnittelun mukaisia ja dokumentoituja. Myös oleellisten asiakirjojen täytyy olla täydellisiä. Käytännössä suurimman osan FAI:sta muodostavat tarkastajan prosessille ja osalle tekemä tarkastusosuus sekä hankkeen tai projektin puolelta määrätyn henkilön kokoama raportointi tarkastuksesta. Muita FAI-prosessiin liittyviä toimenpiteitä voivat olla mm. asiakirjojen päivitykset ja tarkastukset.

3.1.1 Tarkastus

FAI:hin kuuluu seuraavia toimenpiteitä.

- Valmistusprosessia varten laaditut asiakirjat (esim. saattokortit tai työvaiheluettelot, valmistusohjeet, laadunvarmistussuunnitelmat) tarkastetaan, jotta voidaan olla varmoja, että valmistusvaiheet ovat suunnittelun mukaisia.
- Tarkistetaan, että lomakkeissa viitattu todistusaineisto (esim. mittatulokset, testitulokset, testiohjeet) on täydellistä.
- Tarkistetaan mahdollisten poikkeama-asiakirjojen täydellisyys.
- Tarkistetaan, että materiaalisertifikaatit täyttävät niille annetut vaatimukset.
- Varmistetaan, että on käytetty hyväksyttyjä erikoisprosesseja ja niiden toimittajia ja, että valmistusasiakirjat viittaavat oikeisiin spesifikaatioihin.
- Varmistetaan, että määriteltujen avainominaisuuksien vaatimukset on täytetty.
- Varmistetaan, että osakohtaiset työvälineet ja mittavälineet ovat asianmukaisesti jäljitettäviä ja hyväksyttyjä.

- Varmistetaan, että jokainen suunniteltu ominaisuus tai vaatimus on huomioitu ja varustettu yksiselitteisellä viitteellä. Jokaiseen viitteeseen liittyvät mittatulokset täytyy olla kirjattu. /2/

Sekä sarjatuotannossa että FAI-tuotteen valmistusprosessissa on useita vaihetarkastuksia, joilla todennetaan valmistusprosessin oikea ja suunniteltu kulku. Vaihetarkastukset tehdään jokaisen työvaiheen jälkeen tavallisesti joko ensimmäisen tai toisen tason hyväksymisoikeuden omaavan henkilön toimesta. Esimerkiksi normaalin ja suhteellisen yksinkertaisen tuotteen valmistus voi sisältää seuraavat yleiset vaiheet:

- laminointi
- kovetus
- koneistus
- vaihtokelpoisuustarkastus (ICY-tarkastus) (tarvittaessa)
- maalaus
- ainetta rikkomaton tarkastus (NDT)
- kokoonpano (tarvittaessa)
- lopputarkastus.

Koneistukselle ei ole yleensä merkitty työmääräimeen työvaihetarkastusta, mutta tuotteelle tehdään tässäkin yhteydessä aina visuaalinen tarkastus. Koneistuksen lopputulos (dimensiot) voidaan tarkastaa tämän jälkeen ICY-tarkastuksessa. NDT-tarkastajilla on muista tarkastajista poikkeavat vaatimukset pätevyydelle ja kelpuutukselle. Normaalin kappaleen valmistuksessa vaaditaan tason 2 tarkastaja ainoastaan vaihtokelpoisuustarkastukseen ja lopputarkastukseen. FAI:n ollessa kyseessä täytyy myös työvaihetarkastuksen tekijällä olla tason 2 hyväksymisoikeus. Nämä henkilöt suorittavat tarkastusta valtuuksiensa puitteissa ja käyttävät apunaan tarvittavia asiantuntijoita muista toiminnoista tai tiimeistä. Tarkastajat on määriteltä erillisessä kelpuutusrekisterissä. Asiakkaan edustajilla on mahdollisuus osallistua tarkastuksiin sopimuksessa määritellyillä tavoilla.

Hyväksymistasot /4/

Ensimmäisen tason hyväksymisoikeuden saaneella työntekijällä on oikeus hyväksyä oma tai toisen tekemä työ tai tuote. Hyväksymisoikeus rajataan työvaihekohtaisesti ja tarvittaessa lisäksi tuotekohtaisesti.

Perusvaatimukset ensimmäiselle hyväksymistasolle ovat ammattioppilaitos sekä työkokemus AST:ssa tai muussa vastaavassa teollisuudessa. Kyseiset vaatimukset koulutukselle sekä työkokemukselle ovat suosituksia. Perehdytys suoritetaan erillisen kirjallisen ohjelman mukaan ja sen laajuus määräytyy suunniteltujen hyväksymisoikeuksien mukaan. Perehdytysohjelma voi edellyttää myös pätevyyskokeen suorittamista. Pätevyyden hyväksyy tuotannon laadunvarmistuksen päällikkö, ja AST:n laatupäällikkö voi hänen esityksestään hyväksyä vastaavuudet tai poikkeamat edellä esitettyihin vaatimuksiin.

Tason 2 hyväksymisoikeudet saaneella henkilöllä on oikeus hyväksyä oma tai toisen henkilön tekemä työ tai tuote määriteltujen rajojen puitteissa. Hyväksymisoikeus rajataan valmistusaluekohtaisesti (esim. koneistus) ja tarvittaessa tuotekohtaisesti (esim. työvälineet). Hyväksymistason 2 saanut henkilö tekee pääsääntöisesti tarkastustyötä ja hänen tehtävänimikkeensä on tarkastaja. Myös laatuinsinööri voi saada tason 2 hyväksymisoikeuden. Henkilö, jolla on ensimmäisen tason hyväksymisoikeus, on taas usein kokenut tuotannon työntekijä.

Hyväksymistason 2 perusvaatimuksiin kuuluvat koulutus- ja työkokemusvaatimukset ovat joko teknikon koulutus, työtekniikon koulutus ja kaksi (2) vuotta lentokone- tai avaruusteollisuudessa tai ammattioppilaitoskoulutus ja viisi (5) vuotta lentokone- tai avaruusteollisuudessa. Perehdyttäminen suoritetaan kirjallisen ohjeen mukaan. Perusvaatimuksiin kuuluu myös pätevyyskoe, joka sisältää sekä kirjallisen että käytännön osuuden. Pätevyyden hyväksyy tuotannon laadunvarmistuksen päällikkö, ja AST:n laatupäällikkö voi hänen esityksestään hyväksyä vastaavuudet tai poikkeamat edellä esitettyihin vaatimuksiin.

Perehdyttäminen /4/

Perehdyttämiseen voi sisältyä AST:n sisäistä koulutusta tai ulkopuolella suoritettuja kursseja. Molempien tasojen perehdyttäminen tapahtuu samojen periaatteiden mukaan ja siihen kuuluu kaksi osaa:

- yleisperehdyttäminen
- tehtäväkohtainen perehdyttäminen.

Yleisperehdyttämisessä on tavoitteena antaa henkilölle riittävästi tietoa AST:n organisaatiosta ja menettelyistä sekä ilmailuviranomaisten ja asiakkaiden vaatimuksista.

Tehtäväkohtaisessa perehdyttämisessä henkilö tutustuu tulevan vastualueensa valmistusmenetelmiin sekä laadunvarmistusmenetelmiin. Tähän osa-alueeseen kuuluu työharjoittelua kokeneen työntekijän, tarkastajan tai työnjohtajan ohjauksessa.

Perehdyttämisestä vastaa henkilön esimies. Perehdyttämisohjelma tehdään kirjallisesti, ja siinä on huomioitava perehdytettävän henkilön aiempi koulutus ja kokemus.

Pätevyyskoe /4/

Tasolle 1 pidetään pätevyyskoe ainoastaan niin erikseen päätettäessä. Tuotannon laadunvarmistuksen päällikkö määrittelee kokeen sisällön ja hyväksyy sen suorituksen.

Tasolle 2 pidetään aina pätevyyskoe. Siihen kuuluu sekä kirjallinen että käytännön osa. Tuotannon laadunvarmistuksen päällikkö määrittelee sekä hyväksyy pätevyyskokeen.

Kirjalliseen osioon kuuluu monivalintakysymyksiä, jotka käsittelevät yleisiä laatuja järjestelmävaatimuksia, tarkastustehtävään liittyvää ohjeistusta sekä valmistus- ja laadunvarmistusmenetelmiä.

Käytännön osaan kuuluu käytännön tarkastustoiminnan tehtäviä, jotka tehdään kokeneen tason 2 hyväksymisoikeuden omaavan henkilön valvonnassa.

Todistus ja leimat /4/

Hyväksytyn perehdyttämisohjelman ja/tai pätevyyskokeen perusteella henkilölle annetaan pätevyystodistus ja leima. Todistuksessa tulee olla hyväksymisoikeuden taso ja rajausta sekä leimojen tunnuksia. Tuotannon laadunvarmistuksen päällikkö allekirjoittaa pätevyystodistuksen.

Tallenteet /4/

Kuitatut perehdyttämisohjelmat sekä pätevyyskoeasiakirjat taltioidaan laadunvarmistuksen toimesta. Niitä säilytetään henkilön työsuhteen päättymisen jälkeen vielä 10 vuotta.

3.1.2 Tarkastuksen raportointi

FAI-prosessiin määrätään hankkeen tai projektin toimesta erillinen raportointi. Tämän henkilön vastuulle jää kerätä kaikki oleellinen dokumentaatio tarkastuksesta sekä muodostaa siitä FAI-raportti asiakkaalle. Vaikka raportin tekijä on yleensä osa laatuhenkilöstöä tai tarkastajia, voi tekijä olla kuka tahansa. Valmiin FAI-raportin kuitenkin ensisijaisesti hyväksyy ja leimaa hankkeen vastaava laatuinsinööri.

Erityisesti uuden FAI:n raportoinnissa kannattaa raportoinnin olla läheisessä yhteydessä asiakkaan yhteyshenkilön kanssa. Jos alusta alkaen on tehty selväksi asiakkaan erityiset vaatimukset, niin raportti on huomattavasti helpompi muodostaa. Usein jokaisessa hankkeessa on asiakkaasta johtuvia pieniä eroavaisuuksia FAI-raporttien laadinnassa. Asioiden selvittäminen ajoissa tietenkin myös helpottaa asiakkaan hyväksymisen saamista lopulliselle raportille.

FAI-raportilla todennetaan kaikki tuotteen suunnitellut ominaisuudet materiaaleja ja valmistusmenetelmiä myöten. Materiaalien osalta raportin laatimiseen kuuluu käytännössä kaikkien tuotteeseen jäävien materiaalien tietojen kerääminen. Toisin sanoen jokaisesta materiaalista täytyy olla toimittajan sertifikaatti ja testitulokset sekä AST:n itse tekemät testit. Apumateriaaleja ei tarvitse sisällyttää raporttiin. Apumateriaaleilla tarkoitetaan laminoinnin apuna käytettyjä materiaaleja kuten esimerkiksi säkityskalvoa ja karhennuskangasta. Raportin sisältämä dokumentaatio voi vaihdella asiakkaan vaatimuksista riippuen.

Raporttiin tulevia tuotannon seurantaan ja testeihin liittyviä dokumentteja ovat esimerkiksi plybook (laminoinnin kirjaus kuitukerrosten laminoinnista), autoklaavin prosessinseurantakaavio, vaihtokelpoisuustarkastuksen raportti, NDT:n raportti sekä prosessikoepalalle tehtävien mekaanisten testien (ILSS ja Flatwise) tulokset. FAI:n yhteydessä näissä dokumenteissa täytyy olla ohjeissa vaaditun tarkastajan leima. Työmääräin on tärkein tuotannon seurantaan liittyvä dokumentti. Siihen kerätään kaikki leimat sekä viittaukset testituloksiin ja materiaalitietoihin. Sääntönä voidaankin pitää, että jos tiettyyn asiaan on viitattu työmääräimessä, tulee se sisällyttää raporttiin. Esimerkiksi maalausten ja kittausten sekoituspöytäkirjat ovat yleisiä viittauksia työmääräimessä ja ne myös täytyy sisällyttää raporttiin.

Kappaleen suunnitteluun liittyviä dokumentteja ovat piirustukset, työohjeet sekä työvälineiden mittaraportit. Näiden täytyy olla virallisesti hyväksyttyjä ennen kuin niitä voidaan käyttää tuotannossa.

Raportin eräänlaisena sisällysluettelona toimivat A-FRM-440 -lomakkeet (Liite 2). Näihin lomakkeisiin kirjataan FAI-raportin tulokset ohjeen A-PR-051-006 mukaisesti, ja lomakkeet on myös muodostettu saman ohjeen mukaisesti. Lomakkeet muodostuvat kolmesta osasta, ja seuraavassa on esitetty perusasiat niiden täytöstä. Tarkemmat ohjeet lomakkeiden täytölle ovat ohjeessa A-PR-051-006.

A-FRM-440 -lomakkeen täyttö /2/

AST käyttää FAI-tarkastuksen raportoinnin etusivuina standardissa EN/AS 9102 esiteltyjä lomakkeita. Lomakkeet on esitetty liitteessä 2.

Lomakkeen jokainen kenttä on numeroitu ja luokiteltu seuraavasti:

- (R) Pakollinen: Tämä on pakollinen kirjattava tieto. Kenttä on esitetty lihavoidulla fontilla.
- (CR) Tarvittaessa täytettävä: Tämä täytetään tarpeen vaatiessa. Kenttä on esitetty lihavoidulla ja kursivoidulla fontilla.
- (O) Vapaavalintainen: Tämä kenttä on omavalintaisia tarpeita varten. Kenttä on esitetty normaalilla fontilla.

Selkeyden vuoksi (R) on väritetty keltaiseksi ja (CR) siniseksi. (O) pysyy valkoisena. Musta-valkolomakkeiden käyttö on sallittua. Kaikki lomakkeet täytetään joko sähköisesti tai pysyvällä musteella. Lomakkeiden täytössä on kielenä käytettävä ensisijaisesti englantia, mutta myös suomea voi käyttää, jos asiakkaan kanssa näin on sovittu. Samoja sivuja voidaan käyttää jatkolehtinä, tai jos lomakkeet täytetään sähköisesti, voidaan niihin lisätä rivejä tarpeen vaatiessa.

Lomakkeen A-FRM-440 osaan 1 kirjataan FAI-tarkastuksen kohteena olevan osan sekä siihen liittyvien alakokoonpanojen tai yksittäisten osien tunnistetiedot. Tarkemmat ohjeet osan 1 täytöstä ovat saatavissa FAI-ohjeen A-PR-051-006 kappaleesta 6.1.

Osaan 2 tulee materiaalien, erikoisprosessien sekä toimintatestien tietoja. Nämä tiedot täytetään ainoastaan, jos ne sisältyvät suunnitteluvaatimuksiin. Esimerkiksi materiaaleista tähän täytetään nimi, standardi sekä jäljitettävyystiedot. Tarkemmat ohjeet osan 2 täytöstä ovat saatavissa FAI-ohjeen A-PR-051-006 kappaleesta 6.2.

Osassa 3 esitetään osan ominaisuuksien yhteenveto, todentaminen sekä yhteensopivuuden arviointi. Toisin sanoen kaikki osan muodon ja dimensioiden,

laminoinnin onnistumisen sekä ulkonäön todistavat asiakirjat mainitaan tässä.
Tarkemmat ohjeet osan 3 täytöstä ovat saatavissa FAI-ohjeen A-PR-051-006 kappaleesta 6.3.

Jokaisessa osassa toistetaan kappaleen perustiedot selkeyden ja jäljitettävyyden takia.

Asiakirjat /2/

Kaikki ohjeessa A-PR-051-006 mainitut FAI-raporttiin tulevat asiakirjat ovat osa jäljitettävyyshallintoja ja ne tallennetaan asiakkaan ja viranomaisten vaatimusten mukaisesti.

Tarkastusraportit voidaan arkistoida esimerkiksi projekti- tai tyyppikohtaisesti ryhmiteltynä osanumerojärjestykseen. Asiakas ja viranomaiset määrittelevät näiden dokumenttien arkistointiajan ja se kerrotaan asiakas- tai hankekohtaisissa ohjeissa. Jos tarkastusraportin arkistointiaikaa ei ole määritetty erikseen, käytetään silloin samaa arkistointiaikaa kuin tuotteiden muillekin jäljitettävyyssiakirjoille. Asiakkaan vaatimuksesta voidaan toimittaa alkuperäiset tarkastusraportit tuotteiden mukana, jolloin arkistointia varten otetaan valokopiot.

Ohjeen A-PR-051-006 mukaan kaikki valmiit ja päätetyt tarkastusraportit on toimitettava hankkeen vastaavalle laatuinsinöörille, joka toimittaa ne eteenpäin arkistoitavaksi. Laatuinsinöörin täytyy säilyttää vaatimuksista poikkeavat tulokset itsellään, jotta voidaan valvoa osittaisen FAI:n tekoa kyseisille ominaisuuksille seuraavissa valmistussarjoissa. Poikkeavista raporteista toimitetaan kopiot myös asianomaisiin tiimeihin tai toimintoihin, jotta poikkeamia aiheuttaneet seikat voidaan selvittää ja korjata.

3.2 Alihankkijan toimittamat osat

Ohjeen A-PR-051-006 mukaan FAI-menettelyä sovelletaan kaikkiin organisaatioihin, jotka vastaavat tuotteen suunnitteluominaisuuksien tuottamisesta. Toisin sanoen myös

alihankkijalta hankittuihin palveluihin tai osiin täytyy tehdä FAI-tarkastus. Tällöin alihankkija on vastuussa raportoinnista AST:lle ja AST taas edelleen omalle asiakkaalleen. AST:n hankintaorganisaation tulee vaatia, että kaikki suunnitteluominaisuuksia tuottavat toimittajat noudattavat standardia EN9102 / AS9102. /2/

Alihankkijana voidaan käyttää vain AST:n asiakkaan kelpuuttamia toimittajia. Jos toimittaja ei ole asiakkaan hyväksymä, tulee hyväksyntä hankkia erillisen ohjeen mukaisesti. Käytettyjä alihankkijoita valvotaan asiakkaan toimittamien periaatteiden mukaisesti. Näihin periaatteisiin kuuluvat mm. auditoinnit. AST:n tulee edellyttää toimittajalta samojen asiakirjojen noudattamista kuin asiakas edellyttää AST:lta. Käytettyjä alihankkijoita voidaan esittää esimerkiksi Vendor Assurance Plan tai Quality Assurance Plan -dokumenteissa.

FAI:n vaatimukset ovat samat niin alihankkijalle kuin AST:lle. Alihankkijan täytyy todistaa pystyvänsä tuottamaan osia piirustusten ja vaatimusten mukaisesti sarjatuotannossa. Samat periaatteet toteutuvat myös alihankkijan toimittajille. AST edellyttää näitä vaatimuksia kaikilta suunnitteluvaatimuksia tuottavilta toimittajilta.

Alihankkijasta koituvat ongelmat

Projektissa, jossa olen työskennellyt, on ollut jonkin verran FAI-tarkastusta ja -raportointia koskevia ongelmia toimittajien kanssa. Usein ongelmat ovat olleet pieniä, mutta myös suuria ja aikaa vieviä ongelmia on esiintynyt. Yleensä ongelmat ovat olleet ainoastaan dokumenttien puutteellisuuteen tai virheellisyyteen liittyviä.

Metalliosien toimittajia on kilpailutettu projektimme viimeiseen suunnittelumuutokseen liittyen, jotta saataisiin selville toimitusvarmimmat alihankkijat. Tämä tarkoittaa sitä, että näiltä kaikilta on myös täytynyt pyytää FAI-raportit toimittamistaan osista. Ongelmaksi on muodostunut eräiden tahojen puutteellinen tietämys FAI-raportoinnin tarkkuusvaatimuksista tai pelkkä huolimattomuus. Metalliosien valmistajien suurimmat ongelmat ovatkin olleet dokumentaatioissa olevissa kirjoitusvirheissä tai puutteissa.

Asiakkaastamme johtuvista syistä myös näin pieniin asioihin täytyy puuttua, sillä asia jää lopulta AST:n korjattavaksi, jos tapaukset päästetään läpi.

On myös esiintynyt tapauksia, joissa valmistajan raportissa on ollut poikkeamia mittatuloksissa. Pahimmassa tapauksessa on ollut kyseessä sekä toleranssin ylityksiä että vajavaisuuksia mittatuloksissa. Silti toimittaja on päästänyt osan lopputarkastuksestaan läpi. Yleensä tapaukset on voitu selvittää keskustelemalla alihankkijan kanssa, jotta on saatu selvitettyä virheiden syyt ja korjattua ne. Pahimmassa tapauksessa osat on jouduttu lähettämään takaisin valmistajalle mitattavaksi.

Esimerkkinä vakavammasta ongelmasta voidaan käyttää alihankkijaamme, joka toimittaa AST:lle täyteainetta. Kyseiset tuotteet eivät ole olleet laadultaan tarpeeksi hyviä, joten täyteainetta on jouduttu pahimmassa tapauksessa lähettämään takaisin. Lopulta täyteaineeseen liittyvää vastaanotto-ohjetta on jouduttu päivittämään. Tämän hyväksyttäminen kyseisellä alihankkijalla on tuottanut vaikeuksia. Heillä on ollut ohjeen päivitykseen liittyen aina pieniä muutoksia, jotka ovatkin loppujen lopuksi muodostuneet isoiksi muutoksiksi. Ymmärrettävästi he eivät halua luopua jo saavuttamistaan toimitusehdoista, mutta myös AST:llä on vastuunsa asiakkaallensa. Kyseisen toimittajan tekemissä FAI-raporteissa on myös ollut jonkin verran huomauttamista ja niitä on täytynyt lähettää takaisin korjattaviksi.

Näihin ongelmiin on saatu parannusta auditoinneilla sekä vierailuilla. Näiden vierailuiden aikana on ollut myös mahdollista kouluttaa toimittajan laatuhenkilöstöä FAI-raporttien tekemisessä sekä vaatimuksien ymmärtämisessä.

4 Tarkastuksen ongelmat

FAI:n ollessa kyseessä on tärkeää, että FAI Plan (tarkastussuunnitelma) on täydellisesti tehty sekä ymmärretty ja että kaikkiin ongelmiin kyetään reagoimaan nopeasti ja ne pystytään myös poistamaan nopeasti. Valitettavasti nykyisellään AST:n FAI:n tekeminen ei kaikissa projekteissa aina toimi näin. Tämä aiheuttaa turhaa viivästystä osien valmistamisessa ja toimittamisessa sekä sekaannusta laadunvarmistuksen ja tuotannon tarkastusten välillä.

Paras tapa asian korjaamiseksi on ongelmien kartoittaminen ja niiden ratkaiseminen ennen tuotannon aloittamista. Uuden projektin ollessa kyseessä kannattaa ottaa mallia aiemmista projekteista. Vaikka eri asiakkailta on usein eri vaatimuksia, ovat yleisimmät ongelmat silti samoja. Jos taas jo aloitettuun tuotantoon tulee muutos, voidaan saman projektin aikaisempien FAI:den kokemuksia käyttää hyväksi. Molemmissa tapauksissa ongelmaksi voi muodostua henkilöstön vaihtuvuus sekä raportoinnin ja arkistoinnin vajavaisuus. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää projektia, jossa tällä hetkellä työskentelen. Edellisten FAI:den tekijät ja raportoijat ovat pääosin jo siirtyneet muihin töihin, joten heidän mukanaan lähti myös vaadittava osaaminen. Tällöin koko tarkastusprosessin sujuvuutta on vaikeuttanut ja hidastanut asioiden uudelleenopettelu. Myös arkistoinnissa on ollut vajavaisuuksia, joten hyviä malliesimerkkejä on ollut vaikea löytää. Tämä vaikuttaa kuitenkin enemmän raportointiin kuin tarkastukseen.

4.1 Tehtävien epäselvyys

FAI eroaa aina sarjatuotantokappaleen tarkastuksesta. Pääosin tarkastukset ovat laajempia ja täydellisempiä, koska kaikki suunnitteluominaisuudet täytyy tosittaa. Tämä voi aiheuttaa epäselvyyttä eri toimijoiden tehtävistä. Esimerkiksi ensimmäisen kappaleen tarkastuksen ohje sanoo, että tarkastuksen suorittajan täytyisi olla aina tason 2 tarkastaja. Tässä asiassa voi tulla epäselvyyttä siitä syystä, että sarjatuotantovaiheessa ovat myös hyväksymistason 1 omaavat henkilöt sallittuja työvaihetarkastuksille.

Nämä asiat pitäisi tehdä selväksi tarkastussuunnitelmaa tehdessä ja eri vastuualueita jaettaessa. Pahimmassa tapauksessa FAI-dokumentaatiota ei voida hyväksyä, jos työmääräimessä ei ole oikean tarkastusluokan leimaa. Sekaantumisia voidaan ehkäistä antamalla tarkastajille sekä laatuhenkilöstölle parempaa tiedotusta ja koulutusta FAI-ohjeen vaatimuksista.

4.2 Resurssipula tuotannon tarkastuksessa

Ongelmaksi muodostuu yleensä myös resurssipula. Yleensä tason 2 tarkastaja on päätoimisesti lopputarkastaja, joten hänellä on hyvin paljon muitakin töitä. FAI-kappaleen tarkastaminen taas vaatii periaatteessa koko kappaleen valmistuksen seuraamista. Tämä ei ole aina mahdollista kyseisille henkilöille muiden vastuualueiden kärsimättä.

Resurssipula on mahdollista ratkaista ylentämällä tuotannossa työskentelevä hyväksymistason 1 henkilö tason 2 tarkastajaksi. Tämä parantaa tarkastusprosessia siinä mielessä, että he usein tietävät lopputarkastajia enemmän itse työvaiheesta tai prosessista. Ongelmaksi tässä voivat muodostua työehtosopimukselliset asiat. Koska henkilön tarkastusoikeudet muuttuisivat vastuullisemmiksi, voi tulla kiistaa siitä, pitääkö henkilön nimike muuttua työntekijästä toimihenkilöksi. Tämä taas vaatisi uuden sopimuksen tekoa, mikä voi muodostaa ylitsepääsemättömän esteen toteutukselle.

Tämä ongelma aiheutuu lähinnä FAI-ohjeesta, jonka sanamuotoa voitaisiin tarpeen tullen muuttaa. Ohjeessa sanotaan seuraavasti:

”Tarkastuksen suorittavat kelpuutusrekisterissä AQ-QQL-03.00 määritellyt henkilöt valtuuksiensa puitteissa, käyttäen apunaan tarvittavia asiantuntijoita muista toiminnoista/tiimeistä.”

Kohta voitaisiin muuttaa esimerkiksi seuraavanlaiseksi:

”Tarkastuksen suorittavat kelpuutusrekisterissä AQ-QQL-03.00 määritellyt henkilöt valtuuksiensa puitteissa, käyttäen apunaan tarvittavia asiantuntijoita muista toiminnoista/tiimeistä. Tarkastuksen voi myös suorittaa kelpuutusrekisterissä AQ-QQL-02.00 määritelty ja tehtävään erikseen määrätty henkilö AST:n laatupäällikön luvalla.”

Kelpuutusrekisterissä AQ-QQL-03.00 määritellyillä henkilöillä on tason 2 hyväksymisoikeus ja kelpuutusrekisterissä AQ-QQL-02.00 määritellyillä henkilöillä on tason 1 hyväksymisoikeus. Kohdan muutos tarkoittaisi käytännössä sitä, että ainoastaan uusissa hankkeissa ensimmäistä FAI:ta tehdessä olisi järkevää käyttää kaikissa työvaiheissa tason 2 tarkastajaa. Jo käynnissä olevan hankkeen FAI:n uusimiseen tai osittaiseen FAI:hin riittäisi tason 1 hyväksymisoikeuden omaava henkilö. Käytännössä tason 1 henkilön käyttö koskisi kaikkia muita tarkastuksia paitsi ICY-tarkastusta, NDT:tä ja lopputarkastusta, joissa tarkastuksen tekee automaattisesti tason 2 tarkastaja.

4.3 Vaihtokelpoisuustarkastuksen raportointi

FAI-kappaleelle tehtävä vaihtokelpoisuustarkastus eroaa tavallisesta tarkastuksesta siten, että mitattavien pisteiden määrä on huomattavasti suurempi. Tavallisessa ICY-mittauksessa mitataan vain tietyt kohdat, joilla voidaan todentaa osan vaihtokelpoisuus. Näiden kohtien määrä voi osasta riippuen olla hyvinkin minimaalinen. Tämä tarkastuksen eroavaisuus aiheuttaa ongelmia mittatulosten raportoinnin suhteen.

Aiemmat pöytäkirjapohjat on tehty tavalliselle ICY-tarkastukselle, joten niihin saadaan FAI:ta ajatellen liian vähän mittatietoja. Itse tarkastuksessa kuitenkin kaikki määrätty mitat mitataan. Esimerkiksi tällä hetkellä projektissa, jossa työskentelen, toistaiseksi käytössä oleva käytäntö on se, että tarkastaja kirjaa kaikki mittatulokset FAI-raporttiin tarkoitetuille etusivuille ja täyttää myös vanhalla pohjalla olevan mittapöytäkirjan. Tällä tavalla mittatulokset ovat aina saatavilla raportointia varten mittapöytäkirjojen puutteista huolimatta. Käytäntö vaatii kuitenkin muutosta, koska mittatulosten

hajanaisuus haittaa FAI-raportin tekemistä huomattavasti. Myös tarkastajalle itselleen olisi huomattavasti helpompaa, jos hänen ei tarvitsisi täyttää montaa eri paperia.

Tämän ongelman ratkaiseminen kuuluu suunnitteluosastolle, jonka toimesta mittapöytäkirjat on tehty. Suunnitteluosasto määrittelee henkilöt, jotka tekevät kokonaan uudet mittapöytäkirjat vaihtokelpoisuustarkastukselle. Vanhoja mittapöytäkirjoja ei kannata muuttaa, koska niitä voidaan käyttää sarjatuotantovaiheessa valmistettavien osien mittauksissa. Laatuhenkilöstön tehtäväksi jää välittää palaute oikeille henkilöille. Tämäkin asia täytyisi huomioda ennen tuotannon aloitusta tai viimeistään ennen vaihtokelpoisuustarkastusta. Asian jäädessä tekemättä FAI:n raportointi joko viivästyy tai jää vajaaksi.

4.4 Resurssipula vastaanottotarkastuksessa

Patria AST hankkii hyvin paljon osia alihankkijoilta. Yleensä nämä ovat metalliosia jotka menevät osaksi kokoonpanoa, mutta on myös osia jotka menevät ilman lisäkäsittelyä suoraan asiakkaalle. Esimerkiksi projektissa, jossa työskentelen, lukumäärällisesti hyvin suuri osa kaikista osista on alihankittuja metalliosia, jotka toimitetaan suoraan asiakkaalle. Koska suunnittelumuutos koskee myös näitä osia, tulee myös niille tehdä FAI.

Kun osien lukumäärä lasketaan sadoissa, voi vastaanottotarkastus ylikuormittua helposti. Etenkin, jos myös muissa hankkeissa on samaan aikaan vastaavia, vastaanottoa kuormittavia tapauksia. Alihankittuihin osiin kohdistuvat aivan samanlaiset toimitusvelvollisuudet ja -paineet kuin AST:n itse valmistamiin komposiittiosiin. Vastaanottotarkastajien vähyys vaikuttaa osien läpimenoaikaan huomattavasti.

Selkeä ratkaisu tähän olisi yksinkertaisesti lisätä henkilöstöä tai kouluttaa vastaanotossa jo työskenteleviä henkilöitä tarkastajiksi. Henkilöstön niukkuus onkin huomioitu FAI-prosessia suunniteltaessa ja toteutettaessa, mutta käytännön toimenpiteet ongelman ratkaisemiseksi ovat olleet vähäisiä. Tulevaisuudessa tähän täytyy kiinnittää

huomattavasti enemmän huomiota, jos tiedetään, että FAI tulee sisältämään paljon vastaanottotarkastusta kuormittavia alihankkijalta tulleita osia.

Vastaanottotarkastuksessa tulee myös esiin joitain samoja ongelmia kuin tuotannon tarkastuksessakin kuten esimerkiksi FAI-kappaleen vaatimukset. Aina ei ole selvää kenen pitää tarkastaa ja mitä. Usein näissä tilanteissa on viisainta kääntyä laatuinsinööriin tai suunnittelun puoleen. Tällaiset epäselvyydet voivat entisestään hidastaa osan toimitusta asiakkaalle. Vastaanottotarkastajien koulutuksella voidaan kenties saavuttaa pientä parannusta tähän, mutta ongelmatapauksia tulee välttämättä eteen.

4.5 FAI-osan vaatimukset

Tuotannolle ei aina ole selvää, mitä FAI:lla tarkoitetaan. Välillä FAI:n yhteydessä näkee vajaan täytettyjä työmääriä sekä jäljitettävyyden puutetta. Myös osan yleiseen ulkonäköön kannattaa kiinnittää tavallista enemmän huomiota, koska asiakas usein tahtoo FAI-osan olevan myös ulkonäöltään mallikappale. Erityisesti tämä koskee maalausta. Jos osa käännytetään jatkuvasti lopputarkastuksesta uudelleenmaalaukseen, lisää se myös paperityötä sekoituspyötkirjojen takia. Jokainen lisätyö täytyy dokumentoida.

Tätä ongelmaa voidaan helposti vähentää tekemällä tuotannolle selväksi, että FAI-osaan täytyy kiinnittää erityistä huomiota sekä huolellisuutta. Tätä ei luonnollisestikaan pidä ymmärtää siten, että FAI:n jälkeen osien laatutasoa voitaisiin laskea.

FAI-osaan tulee erillinen FAI-leima, joka silloin tällöin unohtuu joistakin osista tai leimat ovat suttaantuneita. Suttaantuneisuus on yleistä myös muiden osamerkintöjen kohdalla. Tämä asia koskee lähinnä vastaanottotarkastuksen sekä alihankkijoiden merkintöjä. Lopputarkastuksessa ongelmaa ei yleensä esiinny, koska osia tulee merkittäväksi huomattavasti vähemmän ja ne ovat komposiittiosia; vastaanotossa leimataan metalliosia, joissa muste lähtee suttaantumaan helpommin. Lopputarkastuksen merkinnät myös päällystetään lakalla ennen lähettämistä.

Tarkastukselle olennaisia dokumentteja ei ole aina työmääräimen välissä. Tämä vaikeuttaa lopputarkastajan tehtävää, jonka täytyy varmistaa esimerkiksi osan merkintöjen oikeellisuus ennen osamerkintöjen tekemistä. Tuotannonohjauksen tulee varmistaa, että tuotantoon tullessa osan paperit ovat täydelliset.

4.6 Asiakkaan sekä hankkeen vaatimukset

Tarkastajien työtä vaikeuttavat myös asiakkaiden ja sitä kautta hankkeiden erilaiset vaatimukset FAI:lle. Tarkastus on hyvin vaikeaa ja sekavaa, jos toiselle hankkeelle täytyy tehdä FAI eri tavalla kuin toiselle. Usein tämä ongelma koskee vain lopputarkastajia, joilla tämä näkyy esimerkiksi työmääräimen tai osamerkintöjen eroavaisuuksissa.

Jotkut hankkeet saattavat tarvita ylimääräisiä osamerkintöjä, joista on tullut tietoa erillisillä pyynnöillä. Nämä eivät siis ole virallisia vaatimuksia, vaan ainoastaan asiakkaan pyyntöjä, jotka joko päätetään toteuttaa tai ei. Koska nämä eivät ole virallisia ja piirustuksissa esitettyjä vaatimuksia, ei tuotannolla ja tarkastajilla lähtökohtaisesti ole näistä tietoa. Näiden pienten pyyntöjen toteuttaminen yleensä parantaa asiakassuhteita, mutta ne aiheuttavat samalla ongelmia tarkastajille, jos niistä ei ole kunnolla informoitu. Näiden pyyntöjen välittäminen tuotantoon jääkin yleensä laatuinsinöörin vastuulle, joka on eniten asiakkaan laatuhenkilöstöön yhteydessä. Tällaisten pyyntöjen toteuttamista tulisikin pääsääntöisesti välttää.

Hankkeen on myös syytä pitää huoli, etteivät asiakasvaatimukset jää ainoastaan keskustelun tasolle. Joskus voi käydä niin, että asiakas tulkitsee asian siten, että prosessia muutetaan suullisen vaatimuksen mukaiseksi. Tämä ei välttämättä kuitenkaan ole vastapuolen aikomus, koska konkreettista ja virallista pyyntöä ei ole tullut. Suuriin muutoksiin tarvitaan aina viralliset pyynnöt, koska ne voivat vaikuttaa tuotteen kustannuksiin tai valmistusmenetelmiin suuresti. Tällöin asia voi vaatia jopa sopimuksen muuttamista. Jos asiakas luulee vaatimuksen toteutuvan ja samaan aikaan toimintaa jatketaan vanhalla tavalla virallisen pyynnön uupuessa, tulee helposti riitatilanteita.

Osittainen FAI

Osittaisen FAI:n teossa on ollut yleisenä ongelmana, että tarkastajat eivät tiedä tarkastuksen tarpeesta. Tarkastuksen suorittavat usein lopputarkastajat, joille tieto tarkastuksesta kulkeutuu vasta tuotteen ja papereiden mukana. Tässä vaiheessa osa on yleensä jo lopputarkastusta vaille valmis. Työmääräimestä he näkevät, että osalle täytyy tehdä osittainen FAI, mutta välttämättä muuta tietoa ei ole tullut.

Ongelma ei ole suuri, jos kyseessä on esimerkiksi maalin muuttuminen, jolloin maalauksen lopputulos on helposti tarkastettavissa. Isompia ongelmia sen sijaan syntyy, jos esimerkiksi laminointiin on tullut muutoksia. Tällöin muutokset jäävät tuotteen pinnan alle, ja kuitukerrosten laminoinnissa ei paikalla ole todennäköisesti ollut tason 2 tarkastajaa. Esimerkiksi kuitusuuntia tai kerrosten järjestystä ei voida jälkikäteen varmentaa millään muulla tavalla kuin rikkomalla osa. Tälläkään menetelmällä ei voida välttämättä saada muutosta todistettua.

Tarkastajilla on myös usein tietyt projektit, jonka parissa he työskentelevät. He eivät välttämättä tiedä muiden projektien osista läheskään niin paljon kuin omien projektien osista. Tämä voi muodostua ongelmaksi, jos jostain syystä kesken FAI:n täytyy vaihtaa tarkastajaa.

Kaikissa tapauksissa tiedon välittäminen työnjohdolle ja tarkastajille on hankkeen vastuulla ja useimmiten hankkeen sisällä laatuinsinöörin vastuulla. Laatuinsinöörillä pitää olla tieto edellisistä FAI:sta ja niitä seuraavista osittaisista FAI:sta. On myös tärkeää tehdä tämä ajoissa selväksi sekä tarkastajalle että valmistussuunnittelulle, ja valmistusasiakirjojen kautta myös työnjohdolle, jotta pystytään olemaan tarkastusta vaativassa valmistusvaiheessa mukana.

5 Raportoinnin ongelmat

Aloittaessani FAI-raportoinnin tekoa oli tietoa tarkastuksen ja raportoinnin kulusta hyvin niukasti tarjolla. Vasta prosessin edetessä tulivat selväksi kaikki vaatimukset sekä ongelmat. Näitä ongelmia käsitellään seuraavassa.

5.1 Raportin muodostaminen

5.1.1 Hyvän mallin puuttuminen

Henkilöstön vaihtuvuus ja raporttien laatu

Projektissa, jossa työskentelen, on ollut muutaman vuoden aikana useita eri henkilöitä tekemässä FAI-dokumentaatiota. Tämä vaihtuvuus on vaikeuttanut oikean raportointitavan löytymistä. Asiakas on voinut antaa vaatimuksiaan ja toiveitaan kyseiselle henkilölle, mutta tämä tieto ei ole siirtynyt eteenpäin raportioijan siirtyessä muihin tehtäviin. Usein henkilö on vain jättänyt tehtävänsä ja tehtävä on siirretty eteenpäin uudelle henkilölle ilman minkäänlaista perustavanlaatuista opastusta tai tiedonsiirtoa. Uuden henkilön täytyy siis aloittaa työ lähes puhtaalta pöydältä.

Ongelma korostuu siinä tapauksessa, jos raportit on aikaisemmin tehty huolimattomasti tai jopa väärin. Tehdessäni ensimmäisiä FAI-raporttejani minulla oli käytettävissä malleina vain muutamia kappaleita raportteja, koska arkistointia ja kopiointia ei ollut tehty kunnolla sisäisestä ohjeistuksesta huolimatta. Nämä raportit eivät myöskään olleet laadultaan parhaimmasta päästä, joten ne eivät auttaneet kuin alkuun työssäni. Hyväksyttävän raportin tekeminen täytyi opetella asiakkaan ja AST:n muun laatuhenkilöstön opastuksella.

Myös lomakkeen A-FRM-440 sivun 3 sisältö täytyi muuttaa aikaisemmin tehdyistä raporteista täysin. Aikaisemmin kohtaan 7) Characteristic Designator oli merkitty tarkastuksen tai prosessin nimi ja kohtaan 8) Requirement tai 9) Results kyseisen

tarkastuksen tai prosessin tulokset. Tulosten paikka saattoi vaihdella jopa saman raportin sisällä. Keskusteluissa laatupäällikön kanssa selvennettiin käytäntöä ja kohtaan 7) Characteristic Designator ryhdyttiin laittamaan osan ominaisuuksia. Esimerkkeinä ominaisuuksista mainittakoon Part contour (osan muoto) sekä Laminating quality (laminoinnin laatu).

FAI-ohjeesta A-PR-051-006 saatuja ohjeita voidaan hyödyntää tiettyyn pisteeseen saakka, mutta käytännön esimerkki helpottaisi uuden raportioijan työtä huomattavasti. On täysin eri asia lukea ohjeissa usein käytettyä teknistä kieltä kuin katsoa valmiista ja oikein tehdystä raportista, kuinka asia täytyisi tehdä. Asiaan voidaan saada muutosta arkistoinnin parantamisella sekä laatuhenkilöstön yhteistyöllä.

Raporttien yhdenmukaisuus

Raportit olisi myös syytä yhdenmukaistaa niin pitkälle kuin mahdollista kaikkien projektien kesken, jotta tarkastusten ja raportointien toisto ja aloittaminen onnistuisi mahdollisimman helposti. On suuri etu uusille raportioijille, jos valmiita malleja löytyy muualtakin kuin oman projektin sisältä. Ohjeistuksesta riippumatta ei arkistointia tai raportointia ole välttämättä tehty aina kunnolla, joten on syytä olla myös muita lähteitä tiedonhauille kuin oma projekti.

On myös mahdollista tehdä FAI-raportista esimerkkimalli, jota eri projektit voivat käyttää pohjana raportointityössään. Toinen vaihtoehto on FAI-ohjeen A-PR-051-006 selkeyttäminen niin, että se helpottaa prosessin läpivientiä. Tämän työn tarkoituksena oli myös alun perin muodostaa edellä mainittu raportointimalli, mutta työn edetessä päädyttiin sen sijaan FAI-ohjeen tarkennusta vaativien kohtien esilletuomiseen. Esimerkkejä raportointiin löytyy varsinaisen työni johdosta hyvin paljon, joten erillisen mallin tekeminen olisi turhaa.

Arkistointi

Arkistoinnilla voi olla hyvin suuri vaikutus raportin muodostamisen sujuvuuteen. Usein raporttiin sisältyvä materiaali täytyy hakea vastaanottotarkastuksen arkistosta tai lopullisesta arkistosta. Vastaanoton arkistointi ei kuitenkaan aina ole selkeää siitä ulkopuolella olevalle. Numerollinen järjestys ei aina pidä välttämättä paikkaansa, koska vastaanoton henkilöstö on tottunut tiettyyn toimintatapaan. Esimerkiksi jonkin maalin kovettimen paperit saattavat löytyä maalin papereiden välistä, vaikka jäljitettävyyden antavat eränumerot eivät täsmääkään tai ole edes peräjälkeen. Tämä voi olla looginen ratkaisu vastaanoton henkilöille, jotka laittavat maalin kaikki tiedot samaan paikkaan, mutta muut koettavat etsiä materiaalien tietoja lähtökohtaisesti eränumeron perusteella. Arkistointijärjestelmä olisikin syytä pitää mahdollisimman yksinkertaisena.

Projektissa, jossa työskentelen, on otettu tavaksi, että hankkeen vastaava laatuinsinööri säilyttää valmiiden FAI-raporttien etusivuista itsellään kopiot. Nämä etusivut myös skannataan Enoviaan (tuotetietokanta) raporttien jäljitettävyystunnuksen alle. Näillä yksinkertaisilla asioilla helpotetaan vanhojen raporttien tietojen löytymistä ja sitä kautta uusien raporttointien tehtävää. Olemme myös ottaneet tavaksi, että komposiittiosien FAI-raportit skannataan kokonaisuudessaan verkkoasemalle, jolloin papereiden etsiminen arkistosta vähenee.

5.1.2 Raportoinnin vastualueet

Raportoinnin vastuiden selvittäminen on syytä tehdä ennen raportoinnin alkua. Kuten aiemmin on todettu, tarkastajille eivät välttämättä ole selviä FAI-prosessissa olevat vastualueet. Osittaisen FAI:n ollessa kyseessä on tarkastaja yleensä ollut myös raportoinnin tekijä. Hankkeessa, jossa työskentelen, oli kuitenkin kyseessä laaja ja täydellinen FAI, jolloin oli syytä ottaa erillinen henkilö raportoinnin tekoon. Tämä tulee tehdä selväksi tarkastajille, jotta he eivät ryhdy turhan takia muodostamaan raporttia. On tullut esiin tapauksia, joissa tarkastajat ovat alkaneet täyttää etusivuja, jolloin tulee epäselvyyttä myös varsinaiselle raporttointijälle.

5.1.3 Hankkeen vastuut

Hankkeen johdon tulisi pitää huoli, että raportoiija on ajan tasalla FAI:n aloituksesta sekä sen etenemisestä. Suurimmat haitat tulevat yleensä siitä, että kappaleen valmistuksen aloituksesta ei ole informoitu raportoijaa. Tällöin FAI-raportin muodostaminen saattaa jäädä valmistuksesta pahasti jälkeen, minkä johdosta voi pahimmillaan myös osan toimitus myöhästyä. Raporttia on helpointa muodostaa osan kanssa samaan tahtiin, koska tällöin ei tule suuria sumia tietojen keräämisessä.

Jos raportoiija ei ole osa laaturyhmää tai ei ole tiiviissä yhteistyössä sen kanssa, voi myös esiintyä ongelmia poikkeamien sulkeutumisen yhteydessä. Poikkeaman ollessa avoin ei osan valmistusta saa jatkaa ilman erillistä lupaa. Poikkeaman sulkeutuessa valmistus saa luonnollisesti jatkua. Raporttoijan täytyy tällaisissa tapauksissa saada tieto valmistuksen jatkumisesta, koska hän on saattanut tuotannon keskeytyessä siirtyä esimerkiksi muodostamaan muiden osien raportteja. Näissä tapauksissa voi olla mahdollisuutena raportoinnin jääminen jälkeen tuotannosta.

Tärkeisiin informoitaviin asioihin voidaan myös laskea suunnitellut toimitusaikataulut. Tämä on yleensä tuotannon etenemisen kanssa se asia, jonka perusteella raportoiija asettaa osien raportit tärkeys- ja kiireysjärjestykseen.

Näitä ongelmia voidaan ehkäistä pitämällä tilanteesta riippuvalla aikavälillä palaveri, jossa käsitellään tuotannon sekä FAI-raportoinnin etenemistä. Projektissa, jossa työskentelen, komposiittiosien raportoinnin kulku käsiteltiin hankkeen viikkopalaverissa. Tämä oli mielestäni siihen tilanteeseen sopiva ratkaisu.

Toimitusmääristä ja toimitusten aikaväleistä riippuen palaverien aikaväli voi olla myös tiheämpi.

5.2 Asiakkaan vaatimukset

Jos asiakasvaatimukset eroavat AST:n yleisohjeesta A-PR-051-006, noudatetaan silloin asiakasvaatimuksia. Nämä vaatimukset on esitettävä asiakaskohtaisissa ohjeissa.

Yleensä näistä vaatimuksista on sovittu AST:n ja asiakkaan kesken, jolloin kaikille on selvää, kuinka toimitaan. Joskus näin ei kuitenkaan tapahdu, vaan jo pienimmistäkin asioista voi paisua suuria ongelmia. Tämä aiheuttaa ongelman etenkin, jos asian muuttaminen aiheuttaa toimenpiteitä toiselle tai jopa molemmille osapuolelle.

5.2.1 Käännökset

Yleisin asia, johon asiakas tahtoo muutosta, on asiakirjojen kieli. Englanti on ilmailun yleiskieli, mutta siitä huolimatta useimmat valmistuksen asiakirjat ovat pelkästään suomeksi. Projektissa, jossa työskentelen, lähes kaikki dokumentit täytyi kääntää kaksikielisiksi. Tämä oli mahdollista asiakkaan luvalla, joka hyväksyi suomen kielen englannin kielen rinnalle. Kaksikielisyys toimiikin usein parhaimpana vaihtoehtona, koska tuotannon on helpompi toimia suomen kielen mukaan. Kääntäminen englanniksi voi käydä raportioijalle hyvin raskaaksi, koska esimerkiksi huomautuspöytäkirjat ja sekoituspöytäkirjat on lähes poikkeuksetta tehty ainoastaan suomeksi. Näiden kääntäminen suuremmassa kokoonpanossa voi viedä hyvin paljon aikaa ja vaivaa, etenkin jos asiakas vielä tahtoo laatuinsinöörin hyväksynnän eli leiman jokaiselle käännökselle.

Projektin eri jäsenten vastuulle tulevat eri dokumenttien päivitys sekä käännökset. Esimerkiksi työmääräimen sekä työohjeen päivittää ja kääntää valmistussuunnittelija ja esimerkiksi FAI Planin päivittää laatuinsinööri. Raportista löytyvät pienet huomautukset ja korjaukset taas kääntää raportioija.

5.2.2 Sopimuksiin vaikuttavat ongelmat

Isoimmat ongelmat voivat pahimmillaan vaikuttaa jopa sopimukseen asti ja tällöin on kyse usein myös raportointiin vaikuttavista asioista. Esimerkiksi materiaaleille tehtävistä testeistä voi olla erimielisyyttä, jolloin asia vaikuttaa suoraan FAI-raporttiin laboratorion testitulosten muodossa. Nämä ongelmat on syytä kartoittaa ja selvittää hyvissä ajoin ennen FAI-kappaleiden tuotannon aloittamista, koska muutoin toimitukset

voivat helposti viivästyä erimielisyyksien takia. Asia jää usein projektin johdon ratkaistavaksi, jos vaikutukset ovat tarpeeksi suuria.

Esimerkiksi projektissamme tuli ongelmia vastaanottotarkastusohjeen kanssa. Asiakas oli esittänyt suullisen vaatimuksen ohjeen muuttamisesta, mutta mitään virallista kirjallista pyyntöä ei ollut tullut. Niinpä tarkastuksia jatkettiin vanhaan malliin, kunnes asiakas otti asian puheeksi uudelleen. Tässä vaiheessa tuotanto oli jo kuitenkin alkanut, ja tilanteen selvittäminen sekoitti raportoinnin tekoa huomattavasti. Asiaan ei tällä hetkellä ole saatu virallista pyyntöä, joten vastaanottoa jatketaan ohjeen voimassaolevan revision mukaisesti.

5.2.3 Vanhojen raporttien täydentäminen

Asiakkaalla on myös mahdollisuus pyytää täydennystä FAI-raporttiin. Jos tällaisia pyyntöjä tulee, niin ne yleensä johtuvat siitä, että raportin kopioinnissa on jäänyt jokin sivu kopioimatta tai asiakas on itse kadottanut papereita. Nämä täydennyspyynnöt voivat koskea hyvinkin vanhoja raportteja, jolloin ongelmaksi muodostuu vanhojen raporttien arkistoinnin vajaavaisuus. Usein myös raportoijat ovat lähteneet muihin tehtäviin, joten heiltä ei voi saada tietoa kyseisistä raporteista. Nämä voivat olla hyvin aikaa vieviä tapauksia ja saattavat vaikuttaa muiden asioiden hoitoon negatiivisesti. Asiakkaan edustajille on tällaisessa tilanteessa huomautettava pyynnön vaikutuksesta muihin keskeneräisiin työtehtäviin.

5.2.4 Ratkaisuehdotukset

Kaikki nämä ongelmat ovat helposti ratkaistavissa keskustelemalla asiakkaan edustajien kanssa. Esimerkiksi saadessaan tietää FAI-raportin tekijän asiakas otti yhteyttä ja ehdotti koulutus- ja keskustelutilaisuutta. On hyvin hyödyllistä puhua asiakkaan edustajan kanssa kasvokkain sen vaatimuksista ja AST:n toimintatavoista. Näitä asioita ei olisi voinut hoitaa läheskään niin tehokkaasti sähköpostitse tai puhelimitse. Asiakkaan vastaanottotarkastuksen laatuinsinööri tuli myös toimitusten alussa Halliin

tarkastamaan FAI-raportteja ennen kuin antoi meille luvan lähettää niitä eteenpäin. Tämä antoi mahdollisuuden korjata puutteet ja virheet heti sekä myös esti osien edestakaisen toimittamisen.

Vierailusta on myös hyötyä projektin isompien asioiden hoitamisessa. Tällöin projektin johto pystyy keskustelemaan yhtä tehokkaasti sopimuksiin vaikuttavista asioista ja laaturyhmä tiettyjen dokumenttien yhdenmukaistamisesta. Edut ovat hyvin samanlaisia FAI-raportin laatijan saamien etujen kanssa.

6 Loppusanat

Opinnäytetyön tavoitteena oli esitellä FAI-prosessia sekä selvittää siihen liittyviä ongelmia mahdollisine ratkaisuineen. Prosessin esittelyssä keskityttiin yleiseen osaan, jossa esiteltiin tarkastuksen tarkoitus, sekä itse tarkastukseen, joka suoritettiin joko AST:lla tai alihankkijalla tapauksesta riippuen. Ongelmat jaettiin tarkastuksessa esiintyneisiin ongelmiin sekä raportointiin liittyviin ongelmiin.

FAI-prosessin tarkoitukset ja tavoitteet käytiin läpi tiiviisti ohjeen A-PR-051-006 pohjalta asiakkaan vaatimukset huomioiden. AST:n tekemästä tarkastuksesta ja raportoinnista on esitetty niihin tarvittavat toimenpiteet ja vastuualueet. Näillä on annettu kokonaiskuvaa tarkastuksen ja raportoinnin etenemisestä sekä niihin liittyvistä toimenpiteistä sekä vastuualueista. Alihankkijoiden tekemät tarkastukset on esitetty omassa osiossaan.

Tarkastuksen sekä raportoinnin ongelmiin keskittyvissä osioissa on pyritty tuomaan esille tekemieni FAI-raportointien kokemusten pohjalta havaittuja ongelmia. Lähteinä on käytetty niin vanhoista raportoinneista saatuja tietoja kuin myös keskusteluja muun henkilöstön kanssa. Useisiin ongelmiin löytyi ratkaisuja ja parannusehdotuksia hyvinkin yksinkertaisista asioista. Yleensä paras ratkaisu moneen tilanteeseen on selkeä kommunikointi henkilöstön kesken. Näillä pienilläkin asioilla voi prosessin edetessä olla suuria vaikutuksia tarkastuksen ja raportoinnin sujumiseen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on myös toimia informaatiota antavana dokumenttina tarkastukseen osallistuville henkilöille. Monet eteen tulevista ongelmista ovat ratkaistavissa ennakkoon, jos niihin vain keskitytään kunnolla.

LÄHTEET

- 1 Patria Oyj. [www-sivu]. [viitattu 24.4.2009]. Saatavissa:
http://www.patria.fi/index.asp?id=AC8B6447C293481BA304C7328C3D4594&tabletarget=&MENU_1_open=true.
- 2 Toukonen, Kari, Ensimmäisen kappaleen tarkastus. Ohje. Patria Aerostructures Oy. 2005.
- 3 Boström, Kai, tarkastaja - Pohja, Matti, tarkastaja. Keskustelut 2009. Patria Aerostructures Oy. Halli.
- 4 Toukonen, Kari, Pätevöinti tarkastustyöhön. Ohje. Patria Aerostructures Oy. 2005.
- 5 Hyvärinen, Niko, laatuinsinööri. Keskustelut 2009. Patria Aerostructures Oy. Halli.
- 6 Toukonen, Kari, laatupäällikkö. Keskustelut 2009. Patria Aerostructures Oy. Halli.

LIITTEET

- 1 Ensimmäisen kappaleen tarkastus -ohje A-PR-051-006
- 2 A-FRM-440 -lomakkeet

Aerostructures

Revision

1

Page(s)

1 (15)

Origin and revision: prEN9102/AS9102, Rev A

Supersedes:

A-PR-051-006B

References:

Inspected:

P Pelli

Confirmed:

K Savilahti

Document change record

Revision	Description and reason for revision	Date	Compiled
1	Complete revision to introduce EN/AS9102 requirements.	03.01.2005	K Toukonen

FIRST ARTICLE INSPECTION

ENSIMMÄISEN KAPPALEEN
TARKASTUS

1 GENERAL

In the Aerostructures Business Unit (AST) serial production aerospace products shall be subjected to First Article Inspection (FAI) prior to starting the actual serial production.

NOTE!

If customer requirements differ from the requirements stated in this general instruction, they shall be applied and defined in customer specific instructions.

2 PURPOSE

In accordance with the EN/AS 9102 standard the purpose of the First Article Inspection is to give objective evidence that all engineering, design and specification requirements are correctly understood, accounted for, verified and recorded.

The First Article Inspection shall also ensure that the manufacturing documents, equipment and methods are suitable for serial production.

1 YLEISTÄ

Aerostructures –liiketoiminnassa (AST) suoritetaan sarjavalmistetuille avaruus- ja lentokonetuotteille ennen varsinaisen sarjatuotannon aloittamista tämän ohjeen mukainen ensimmäisen kappaleen tarkastus (FAI).

HUOM!

Jos asiakasvaatimukset eroavat tämän yleisohjeen vaatimuksista, noudatetaan niitä. Vaatimukset esitetään tällöin asiakaskohtaisissa ohjeissa.

2 TARKOITUS

Standardin EN/AS 9102 mukaisesti ensimmäisen kappaleen tarkastuksen tarkoitus on esittää todisteet siitä, että kaikki suunnittelun, valmistussuunnittelun ja spesifikaatioiden vaatimukset on ymmärretty oikein, huomioitu, todennettu ja kirjattu.

Ensimmäisen kappaleen tarkastuksella varmistetaan myös, että valmistusasiakirjat, -välineet ja -menetelmät ovat sarjatuotantokelpoisia.

3 DEFINITIONS

Attribute data

A result from a characteristic or property that is appraised only as to whether it does or does not conform to a given requirement (for example, go or no-go, accept/reject, pass/fail, etc.).

Deliverable software

Embedded or loadable airborne, space borne or ground support software components that are part of an aircraft type design, weapon system, missile or spacecraft.

Design characteristic

Those dimensional, visual, functional, mechanical and material features or properties, which describe and constitute the design of the article as specified by Drawing Requirements. These characteristics can be measured, inspected, tested or verified to determine conformance to the design requirements. Dimensional features include in-process locating features such as target-machined (or forged/cast) dimensions on forgings, castings and weld/braze joint preparation necessary for acceptance of finished joint. Material features or properties may include processing variables and sequences which are specified by the drawing (e.g. heat treat temperature, fluorescent penetrant class, ultrasonic scans, sequence of welding and heat treat). These provide assurance of intended characteristics that could not be otherwise defined.

Drawing requirements

Requirements of the drawing (including Parts Lists), specification or purchasing document to which the article is to be made. These include any notes, specifications and lower level drawings invoked.

First article inspection (FAI)

A complete, independent and documented physical and functional inspection process to verify that prescribed production methods have produced an acceptable item as specified by engineering drawings, planning, purchase order, engineering specifications and/or other

3 MÄÄRITELMIÄ

Attribuuttitieto

Ominaisuuden tulos, joka ilmaistaan vain "täyttää - ei täytä" annettuja vaatimuksia, esim. tulkilla tarkastettu tulos.

Toimitettavan tuotteen tietokoneohjelma

Toimitettavaan lentävään tai maatumalaitteistoon kuuluvaan tuotteeseen sisäänrakennettu tai ladattava tietokoneohjelma.

Suunnitteluominaisuus

Mitoitetut, visuaaliset, toiminnalliset, mekaaniset ja materiaaliominaisuudet, joiden avulla tuotteen suunnittelu esitetään piirustuksessa. Näitä ominaisuuksia voidaan mitata, tarkastaa, testata tai todentaa ja siten varmistaa yhdenmukaisuus suunnitteluvaatimusten kanssa. Mitoitettuihin ominaisuuksiin sisältyvät takeiden ja valujen lopulliset koneistetut (tai taotut/valetut) mitat ja hitsausliitosten lopulliset, viimeistelyn jälkeiset, mitat, joiden perusteella liitos hyväksytään. Materiaaliominaisuuksiin voi sisältyä prosessimuuttujia ja piirustuksessa määriteltyjä vaiheita (esim. lämpökäsittelylämpötila, tunkeumaneste-tarkastusluokka, ultraääniskannaukset, hitsaus- ja lämpökäsittelyvaiheet). Näiden avulla saadaan varmuus halutuista ominaisuuksista, joita ei muuten voitaisi määritellä.

Piirustuksen vaatimukset

Piirustuksessa (ja osaluettelossa), spesifikaatiossa tai tilauksessa esitetyt vaatimukset, joiden mukaisesti tuote on valmistettava. Näihin kuuluvat kaikki viitteinä esitetyt huomautukset, spesifikaatiot ja alemman tason piirustukset.

Ensimmäisen kappaleen tarkastus

Täydellinen, riippumaton ja dokumentoitu fyysinen ja toiminnallinen tarkastusprosessi, jonka avulla todennetaan, että määriteltyjen valmistusmenetelmien avulla on saatu aikaiseksi hyväksyttävä, piirustusten, työsuunnitelman, tilauksen, valmistusspesifikaation ja/tai muun

applicable design documents.

asiaankuuluvan
mukainen tuote.

suunnitteludokumentin

First article inspection report (FAIR)

The forms and package of documentation for a part number or assembly, including FAI results as described in this procedure.

Ensimmäisen kappaleen tarkastusraportti

Tietylle osanumerolle tai kokoonpanolle laaditut lomakkeet ja asiakirjat, joissa esitetään tässä ohjeessa määritellyt FAI-tulokset.

First production run parts

The first group of one or more parts that are the result of a planned process designed to be used for future production of these same parts. Prototype parts or parts built using methods different from that intended for the normal production process, shall not be considered as part of the first production run.

Ensimmäisen tuotantoerän osat

Ensimmäinen yhden tai useamman kappaleen valmistuserä, joka on saatu aikaan prosessilla, jota on suunniteltu käytettäväksi samojen osien tulevaan valmistukseen. Prototyyppejä tai osia, jotka on valmistettu erilaisella menetelmällä kuin normaalissa tuotantoprosessissa on tarkoitus käyttää, ei katsota ensimmäiseen tuotantoerään kuuluviksi.

Multiple characteristic

Identical characteristics, which occur at more than one location (e.g. "4 places") but are established by a single set of drawing requirements (e.g. rivet hole size, dovetail slots, corner radii, chemical milling pocket thickness).

Toistuva ominaisuus

Sama ominaisuus, joka koskee useita kohtia (esim. "4 kohdassa"), mutta on määritelty vain yhdessä kohtaa piirustuksessa. Esim. niitin reiän halkaisija, kiilaurat, kulmien pyöristyssäteet, kemiallisesti työstettyjen alueiden paksuus).

Product

The result of a process, which in the context of this procedure includes finished detail parts and assemblies. It also includes forgings and castings.

Tuote

Prosessin tulos, jolla tässä ohjeessa tarkoitetaan valmista osaa tai kokoonpanoa. Tuote voi myös olla valu tai tae.

Reference characteristics

The characteristics that are used for "information only" or to show relationship. These are dimensions without tolerances and refer to other dimensions on the drawing.

Viitteelliset ominaisuudet

Ominaisuudet, jotka on määritelty "vain tiedoksi" tai osoittamaan yhteyttä johonkin asiaan. Nämä ovat mittoja ilman toleransseja ja viittaavat muihin piirustuksessa annettuihin mittoihin.

Standard catalogue hardware

A part or material that conforms to an established industry or national authority published specification, having all characteristics identified by text description, National/Military Standard Drawing, or catalogue item.

Standardituote

Osa tai materiaali, joka on yhdenmukainen yleisesti hyväksytyn teollisuuden tai kansallisen tahon julkaiseman spesifikaation kanssa ja, jonka kaikki ominaisuudet on määritelty kansallisissa / kansainvälisissä standardeissa tai tuoteluetteloissa.

Variables data

Quantitative measurements taken on a continuous scale. For example, the diameter of a cylinder or the gap between mating parts.

Muuttujatieto

Määrälliset mittaustulokset, jotka on otettu yhtenäiseltä asteikolta, esim. sylinterin halkaisija tai liittyvien osien välinen rako.

4 APPLICABILITY

This procedure applies to assemblies, sub-assemblies and detail parts, including castings and forgings. This procedure applies to organisations that are responsible for producing the design characteristics of the product. AST's procurement organisation and AST's suppliers shall flow down the requirements of the applicable revision of the EN9102 / AS9102 standard to suppliers who produce design characteristics.

The above requirement does not apply to procured standard catalogue hardware or deliverable software.

4 SOVELTAMINEN

Tätä menettelyä sovelletaan kokoonpanoihin, alakokoonpanoihin ja osiin, mukaan lukien valut ja takeet. Tätä menettelyä sovelletaan organisaatioihin, jotka vastaavat tuotteen suunnitteluominaisuuksien tuottamisesta. AST:n hankintaorganisaation ja AST:n toimittajien tulee vaatia, että kaikki tuotteen suunnitteluominaisuuksia tuottavat toimittajat noudattavat standardin EN9102 / AS9102 voimassaolevaa versiota.

Vaatimus ei koske hankittavia standardituotteita eikä toimitettaviin tuotteisiin liittyviä tietokoneohjelmia.

5 REQUIREMENTS**5.1 PART REQUIREMENTS**

First Article Inspection shall be performed for a new product representative of the first production run.

NOTE!

For assemblies, the assembly level FAI shall be performed on those characteristics specified on the assembly drawing.

NOTE!

Prototype parts, or parts manufactured using methods different from those intended for the normal production process shall not be used for FAI. FAI procedure may however be used to verify conformance of a prototype part to design requirements.

5 VAATIMUKSET**5.1 TUOTEVAATIMUKSET**

Ensimmäisen kappaleen tarkastus suoritetaan uudelle, ensimmäistä tuotantoerää edustavalle osalle.

HUOM!

Kokoonpanojen FAI on suoritettava kokoonpanopiirustuksessa määritellyille ominaisuuksille.

HUOM!

Prototyypiosia tai osia, jotka on valmistettu eri menetelmillä kuin normaalissa tuotantoprosessissa tullaan käyttämään, ei saa käyttää FAI:ssa. FAI -menettelyä voidaan kuitenkin käyttää todennettaessa, prototyypiosan yhdenmukaisuutta suunnitteluvaatimusten kanssa.

5.2 EVALUATION ACTIVITIES

The following activities shall be conducted in support of FAI.

- Review documentation for the manufacturing process (e.g. routing sheets, manufacturing/quality plans, manufacturing work instructions, etc.) to

5.2 TARKASTUSTOIMENPITEET

Seuraavat toimenpiteet on suoritettava osana ensimmäisen kappaleen tarkastusta.

- Tarkistetaan valmistusprosessia varten laaditut asiakirjat (esim. saattokortit tai työvaiheluettelot, valmistus-/laadunvarmistussuunnitelmat,

make sure all operations are complete as planned.

- Review referenced exhibits supporting the FAI (e.g. inspection data, test data, Acceptance Test Procedures, etc.) for completeness.
- Review non-conformance documentation (if any) for completeness.
- Review material certifications for compliance, as applicable.
- Verify that approved Special Process sources are used (as applicable), and that the manufacturing planning/routing document calls out the correct specification.
- Verify that key characteristic requirements have been met, as applicable.
- Verify part specific gages and/or tooling is qualified and traceable as applicable.
- Verify that every design characteristic requirement is accounted for, uniquely identified and has inspection results traceable to each unique identifier.

valmistusohjeet, jne.), jotta voidaan olla varmoja, että kaikki valmistusvaiheet ovat suunnittelun mukaiset.

- Tarkistetaan, että lomakkeissa viitteenä mainittu todistusaineisto (esim. mittaustiedot, testitulokset, testausohjeet, jne.) ovat täydelliset.
- Tarkistetaan, että mahdolliset poikkeama-asiakirjat ovat täydelliset.
- Tarkistetaan, että asiaankuuluvat materiaalisertifikaatit täyttävät vaatimukset.
- Varmistetaan, että on käytetty asiaankuuluvia hyväksytyjä erikoisprosesseja (ja niiden toimittajia) ja että valmistusasiakirjat viittaavat oikeisiin spesifikaatioihin.
- Varmistetaan, että avainominaisuuksien (jos määritelty) vaatimukset on täytetty.
- Varmistetaan, että osakohtaiset mittavälineet ja työvälineet on hyväksytty ja asiaankuuluvasti jäljitettäviä.
- Varmistetaan, että jokainen suunnitteluominaisuus/vaatus on huomioitu, varustettu yksiselitteisellä viitteellä ja, että jokaiseen viitteeseen liittyvät mittaustulokset on kirjattu.

5.3 PARTIAL OR RE-ACCOMPLISHMENT OF FAI

The FAI requirement once invoked shall continue to apply even after initial compliance.

The FAI requirements may be satisfied by a partial FAI that addresses differences between the current configuration and prior approved configurations. When a partial FAI is performed, only the affected fields of the FAI forms shall be completed. FAI requirements may also be satisfied by previously approved FAI performed on identical characteristics or similar parts produced by identical means. When FAI requirements (partial or complete) are satisfied in this manner, identify the approved configuration in the index of part numbers on Form 1.

5.3 FAI:N UUSINTA OSITTAIN TAI KOKONAAN

Kun FAI on vaadittu tehtäväksi, on vaatimus voimassa myös ensimmäisen hyväksynnän jälkeen.

FAI:n vaatimukset voidaan täyttää suorittamalla osittainen FAI, joka kohdistuu nykyisen konfiguraation ja edellisten hyväksyttyjen konfiguraatioiden välisiin eroihin. Kun suoritetaan osittainen FAI, täytetään FAI-raportista ainoastaan asiaankuuluvat kohdat. FAI:n vaatimukset voidaan myös täyttää aiemmin hyväksytyllä FAI:lla, joka on suoritettu identtisille ominaisuuksille tai samanlaisille osille, jotka on valmistettu identtisillä menetelmillä. Kun FAI:n vaatimukset täytetään tällä tavoin, on FAI-raportin osan 1 osanumeroluetteloon kirjattava tunnistetiedot tuosta hyväksytystä konfiguraatiosta.

A full or a partial FAI shall be performed for the affected characteristics when any of the following events occur:

- A change in the design affecting fit, form or function of the part.
- A change in manufacturing source(s), processes, inspection method(s), location of manufacture, tooling or materials that can potentially affect fit, form or function.
- A change in numerical control program or translation to another media that can potentially affect fit, form or function.
- A natural or man-made occurrence which may adversely affect the manufacturing process
- A lapse in production for two years or as specified by the Customer.

FAI tulee suorittaa uudelleen seuraavissa tilanteissa joko osittain tai täydellisenä (ominaisuuksille, joihin tilanteilla on vaikutus):

- Suunnittelua muutetaan siten, että se vaikuttaa osan yhteensopivuuteen, muotoon tai toimintaan.
- Valmistaja, prosessi, tarkastusmenetelmä, valmistuspaikka, työväline tai materiaali muuttuu siten, että sillä voi olla vaikutus osan yhteensopivuuteen, muotoon tai toimintaan.
- Kun valmistuksessa käytettävä numeerinen ohjelma muuttuu tai muutetaan toiseen mediaan siten, että sillä voi olla vaikutus osan yhteensopivuuteen, muotoon tai toimintaan.
- Luonnollinen tai ihmisen aiheuttama tapahtuma, jolla voi olla haitallinen vaikutus valmistusprosessiin
- Vähintään kahden vuoden (tai asiakkaan määrittelyn mukainen) katkos tuotannossa.

5.4 NON-CONFORMANCE HANDLING

The First Article Inspection shall not be considered complete until all non-conformities affecting the part are closed and corrective actions implemented. The FAI shall be repeated for those affected characteristics and the results recorded.

5.4 POIKKEAMIEN KÄSITTELY

Ensimmäisen kappaleen tarkastusta ei katsota suoritetuksi ennen kuin kaikki osaan vaikuttavat poikkeamat on suljettu ja korjaavat toimenpiteet toteutettu. FAI on suoritettava uudelleen niille ominaisuuksille, joihin poikkeamalla on vaikutus ja tulokset kirjattava.

5.5 DOCUMENTATION

5.5 DOKUMENTOINTI

5.5.1 Forms

The FAI forms to be used are shown in Chapter 6. Each field in the forms is designated with a unique reference number. Each field is also identified as:

- (R) Required: This is a mandatory information.
- (CR) Conditionally required: This field must be completed when applicable (i.e. when there exists a Customer requirement, then the field shall be filled in).
- (O) Optional: This field is provided for

5.5.1 Lomakkeet

Käytettävät lomakkeet on esitetty luvussa 6. Lomakkeen kukin kenttä on varustettu yksilöllisellä tunnistenumeraalla. Kukin kenttä on myös luokiteltu seuraavasti:

- (R) Pakollinen: Tämä on pakollinen. kirjattava tieto
- (CR) Tarvittaessa täytettävä: Tämä kenttä on täytettävä tarpeen vaatiessa (kun on olemassa asiakasvaatimus).
- (O) Vapaavalintainen: Tämä kenttä on

convenience.

lomakkeessa omavalintaisia tarpeita varten.

NOTE!

The fields in the forms are colour coded for convenience. Use of black-and-white forms is acceptable.

All forms shall be completed either electronically or with permanent ink.

The forms shall be completed in English language unless use of Finnish has been agreed with the Customer.

NOTE!

Continuation sheets using the same form are acceptable or insert additional rows if completing electronically.

HUOM!

Lomakkeen kentät on esitetty väritettyinä selkeyden vuoksi. Mustavalkoisten lomakkeiden käyttö on myös sallittua.

Kaikki lomakkeet on täytettävä joko sähköisesti tai pysyvällä musteella.

Lomakkeet on täytettävä englannin kielellä, ellei suomen kielen käyttöä ole sovittu asiakkaan kanssa.

HUOM!

Samoja sivuja voidaan käyttää jatkolehtinä tai mikäli lomake täytetään sähköisesti, rivejä voidaan lisätä täytön yhteydessä.

5.5.2 Characteristic accountability

Each design characteristic shall be verified and recorded during the FAI. Every design characteristic shall have its own unique characteristic number on the FAI Report.

NOTE!

Reference characteristics may be omitted from the FAI.

NOTE!

Use more than one line if needed for any characteristic.

NOTE!

Characteristics not measurable in the final product shall be verified during the manufacturing process (as long as they are not affected by subsequent operations) or by destructive means. Characteristics verified at the detail level may be referenced in the assembly level FAIR.

5.5.2 Ominaisuuksien yhteenveto

Jokainen suunnitteluvaatimus on todennettava ja kirjattava FAI:ssa. Jokaiselle suunnitteluominaisuudelle on annettava oma yksilöllinen viitenumero FAI-raportissa.

HUOM!

Viitteelliset ominaisuudet voidaan jättää huomioimatta FAI:ssa.

HUOM!

Mille tahansa ominaisuudelle voidaan lomakkeessa käyttää tarvittaessa useampaa kuin yhtä riviä.

HUOM!

Ominaisuudet, joita ei voida mitata lopputuotteesta, on todennettava valmistusprosessin aikana (ennen kuin seuraavat työvaiheet vaikuttavat niihin) tai rikkovin menetelmin. Osavalmistusvaiheella todennettuihin ominaisuuksiin voidaan viitata kokoonpanon FAI-raportissa.

5.5.3 Record of Results

Results from inspection of design characteristics shall be expressed in quantitative terms (variables data) when design characteristic is expressed by

5.5.3 Tulosten kirjaaminen

Suunnitteluominaisuuksien tarkastustulokset on ilmaistava määrällisesti (muuttujatietona) kun suunnitteluominaisuus on ilmaistu

numerical limits.

The results shall be recorded in the same units as specified on the drawing or specifications, unless otherwise approved by the Customer.

Attribute data (e.g. go/no-go) may be used if no inspection technique resulting in variables data is feasible. Attribute data is permitted when the design characteristic does not specify numerical limits (e.g. break all sharp edges). It is also permitted where qualified tooling is consistently used as a check feature and go-no-go feature has been established for the specific characteristic.

numeerisin raja-arvoin.

Tulokset on kirjattava samoissa yksiköissä kuin vaatimukset piirustuksissa tai spesifikaatioissa on määritetty, ellei asiakkaan kanssa ole toisin sovittu.

Attribuuttitietoa (esim. tulkkaus) voidaan käyttää vain, kun minkään muuttujatietoa tuottavan tarkastusmenetelmän käyttö ei ole mahdollista. Attribuuttitieto sallitaan, kun suunnitteluominaisuudelle ei ole määritetty numeerisia rajoja (esim. poista kaikki terävät särmät). Se sallitaan myös kun tarkastusvälineenä systemaattisesti käytetään hyväksyttyä työvälinettä ja ominaisuudelle on määritetty tähän perustuvat hyväksymis- ja hylkäysperusteet.

5.6 CONTROL OF RECORDS

All FAI documentation required by this procedure is considered as a quality record and shall be retained in accordance with Customer / Authority specific requirements.

The inspection reports shall be archived in part number order grouped i.a.w. the project/aircraft type. Archiving time varies between different customers and it shall be defined in customer/project specific procedures. If not otherwise defined in the project specific procedures the archiving time shall be same as for other traceability documents concerning the products.

If the customer requires the records to be submitted with the products, copies of the records shall be taken for archiving.

All closed inspection reports shall be submitted to the Quality Engineer responsible for the project / product. The Quality Engineer shall submit all the reports with conforming results to the archive and keep the reports with non-conforming results for controlling that the non-conforming results will be accepted in the coming manufacturing batches. Copies of the reports with non-conformities shall also be submitted to the applicable teams / functions for the initiation/realisation of corrective actions and repeating the FAI in the required scope.

5.6 ASIAKIRJOJEN VALVONTA

Kaikki tässä ohjeessa vaaditut FAI-asiakirjat ovat osa jäljitettävyyshallenteita ja ne on tallioitava asiakkaan / viranomaisten vaatimusten mukaisesti.

Tarkastusraportit arkistoidaan projekti-/tyyppikohtaisesti ryhmiteltynä osanumero-järjestykseen. Arkistointiaika vaihtelee asiakaskohtaisesti ja se määritellään asiakas-/projektikohtaisissa ohjeissa. Mikäli projektikohtaisesti ei ole muuta määritetty, on arkistointiaika sama kuin ao. tuotteiden muilla jäljitettävyyssiakirjoilla.

Jos asiakas vaatii alkuperäiset raportit toimitettavaksi tuotteiden mukana, otetaan raporteista valokopiot arkistointia varten.

Kaikki päätetyt tarkastusraportit toimitetaan ko. projektista / tuotteesta vastaavalle laatuinsinöörille. Laatuinsinööri toimittaa vaatimukset täyttävät raportit arkistointiin ja säilyttää poikkeavia tuloksia sisältävät itsellään voidakseen valvoa poikkeavien tulosten hyväksyntää seuraavilla valmistussarjoilla. Poikkeamia sisältävistä raporteista hän toimittaa myös kopiot asianomaisiin tiimeihin / toimintoihin poikkeamia aiheuttaneiden seikkojen korjaamiseksi sekä FAI:n uusimiseksi tarvittavassa laajuudessa.

5.7 LAUNCHING OF FAI

In the AST the FAI shall be launched by the Work Planning by ordering it in the production control system.

The FAI shall not be repeated automatically. It shall be ordered separately for each manufacturing batch it is required.

5.7 FAI:N KÄYNNISTÄMINEN

AST:ssä FAI:n suorittamisen määrittää työsuunnittelu käskyttämällä sen tuotannonohjausjärjestelmässä.

FAI:ta ei uusita automaattisesti, vaan se on käskytettävä erikseen jokaiselle valmistussarjalle, jolle sitä vaaditaan.

6 FORMS AND GUIDELINES TO COMPLETE THE FORMS

In the AST the results of FAI shall be recorded on form A-FRM-440 which is comprised of three forms.

Each input field is identified as:

- (R) Required: This is mandatory information. This field is shown in bold font.
- (CR) Conditionally required: This field must be completed when applicable. This field is shown in bold italic font.
- (O) Optional: This field is provided for convenience. It is shown in regular font.

The fields are also colour coded for visual convenience: (R) as yellow and CR as blue. Use of black-and-white forms is acceptable.

6 LOMAKKEET JA NIIDEN TÄYTTÖ

AST:ssä FAI:n tulokset kirjataan lomakkeelle A-FRM-440, joka muodostuu kolmesta osasta.

Täytettävät kentät on merkitty seuraavasti:

- (R) Pakollinen: Tämä on pakollinen kirjattava tieto. Kenttä on esitetty lihavoidulla fontilla.
- (CR) Tarvittaessa täytettävä: Tämä kenttä on täytettävä tarpeen vaatiessa. Kenttä on esitetty lihavoidulla italic fontilla.
- (O) Vapaavalintainen: Tämä kenttä on lomakkeessa omavalintaisia tarpeita varten. Kenttä on esitetty normaalilla fontilla.

Kentät on myös väritetty selkeyden vuoksi: (R) keltaiseksi ja (CR) siniseksi. Musta-valko-lomakkeiden käyttö on myös sallittua.

6.1 COMPLETION OF FORM 1 – PART NUMBER ACCOUNTABILITY

This form is used to identify the part that is being first article inspected (FAI part) and associated sub-assemblies or detail parts.

NOTE!

Fields 1 to 4 are repeated on all forms for convenience and traceability.

1) (R) Part Number: Number of the part (FAI part).

6.1 LOMAKKEEN OSAN 1 TÄYTTÖ - OSANUMEROYHTEENVETO

Tähän osaan kirjataan tunnistetiedot ensimmäisen kappaleen tarkastuksen kohteena olevasta osasta (FAI-osa) sekä siihen sisältyvistä alakokoonpanoista tai yksittäisistä osista.

HUOM!

Kentät 1–4 toistuvat lomakkeen jokaisessa osassa selkeyden ja jäljitettävyyden takia.

1) (R) Osanumero: Osan (FAI-osa) numero.

2) (R) Part Name: Name of the part as shown on the drawing.

3) (CR) Serial Number: Serial number of the part.

4) (O) FAI Report Number: Reference number that identifies the FAI. This is an AST internal report number taken from the ENOVIA system (AST-QUA-nnnnn).

5) (CR) Part Revision Level: Latest part revision that affects the part being first article inspected. If there is no revision indicate as such. Note: The latest drawing revision (Field 7) does not always affect all parts contained on a drawing.

6) (CR) Drawing Number: Drawing number associated with the FAI part.

7) (CR) Drawing Revision Level: The revision level of the engineering drawing. If there is no revision indicate as such.

8) (CR) Additional Changes: Provide reference number(s) of any changes that are incorporated in the product but not reflected in the referenced drawing/part revision level (e.g. (change in design, engineering changes, manufacturing changes, deviation or exclusion from certain drawing requirement, etc.).

9) (R) Manufacturing Process Reference: A reference number that provides traceability to the manufacturing record of the FAI part (e.g. router number, manufacturing plan number, etc.)

10) (R) Organisation Name: Name of the organisation performing the FAI (i.e. Patria Aerostructures).

11) (O) Supplier Code: Supplier Code is a unique number given by the Customer to AST. It is sometimes referred to as Vendor Code, Vendor Identification Number, Supplier Number, etc.

12) (O) P.O. Number: Enter Customer Purchase Order number, if applicable or required.

13) (R) Detail part or and Assembly FAI: Check as appropriate.

14) (R) Full FAI or Partial FAI: Check as appropriate. For a partial FAI, provide the

2) (R) Osan nimi: Piirustuksessa annettu osan nimi.

3) (CR) Yksilönumero: Osan yksilönumero.

4) (O) FAI-raportin numero: Viitenumero, joka yksilöi FAI-raportin. Tämä on AST:n sisäinen raportin numero, joka otetaan ENOVIA-järjestelmästä (AST-QUA-nnnnn).

5) (CR) Osan muutostaso: Viimeisin osan muutostaso, jolla on vaikutus FAI -osaan. Jos osassa ei ole muutoksia kirjataan tämä tieto. Huom.: Piirustuksen viimeisin muutos ei aina vaikuta kaikkiin piirustukseen sisältyviin osiin.

6) (CR) Piirustusnumero: FAI-osaan liittyvä piirustusnumero.

7) (CR) Piirustuksen muutostaso: Suunnittelpiirustuksen muutostaso. Jos piirustuksessa ei ole muutoksia, kirjataan tämä tieto.

8) (CR) Lisämuutokset: Tähän kirjataan viitenumero(t) mahdollisista muutoksista, jotka on toteutettu tuotteessa, mutta, jotka eivät vielä näy viitatuissa piirustusten/osien muutostasoissa (esim. suunnittelumuutos, valmistusmuutos, poikkeaminen jostakin piirustuksen vaatimuksesta, jne.).

9) (R) Valmistusprosessin viite: FAI-osan valmistusasiakirjan viitenumero (esim. saattokortti, työvaiheluettelo, valmistussuunnitelma, tms.)

10) (R) Organisaation nimi: FAI:n suorittavan organisaation nimi (Patria Aerostructures).

11) (O) Toimittajakoodi: Toimittajakoodi on yksilöllinen numero, jonka asiakas on antanut AST:lle. Siitä voidaan käyttää nimitystä toimittajakoodi, toimittajan tunnistenumero, toimittajanumero, tms.

12) (O) Tilausnumero: Tähän kirjataan asiakkaan tilausnumero, jos sellainen on käytössä tai vaaditaan.

13) (R) Osan tai kokoonpanon FAI: Merkitään rasti asiaankuuluvaan ruutuun.

14) (R) Täydellinen tai osittainen FAI: Merkitään rasti asiaankuuluvaan ruutuun.

baseline part number (including revision level) to which this partial FAI is performed and the reason for it. For example, changes in design, process, manufacturing, location, etc.

15, 16, 17 and 18: This section is required only if the part number in Field 1 is an assembly requiring lower level parts to be installed into the assembly.

15) (CR) Part Number: Detail or next level sub-assembly part number to be included in the assembly.

16) (CR) Part Name: As shown on the drawing.

17) (CR) Part Serial Number: Serial number of the part that is installed in the assembly, when applicable.

18) (O) FAI Report Number for detail part or sub-assembly.

19) (R) Signature: Name and signature of the person who prepared FAI Form 1. Also check appropriate box if this FAI is complete per 5.4. Note that the signature on this form certifies the following two things:

a) That all characteristics are accounted for, meet drawing requirements or are properly documented for disposition.

b) That the FAI is either complete or incomplete per 5.4. Check as appropriate.

20) (R) Date: Date when this FAI Form 1 was prepared.

21) (O) Name and signature of the person who approved the FAI on behalf of AST i.e. the programme Quality Engineer.

22) (O) Date when the FAI report is approved.

23) (O) Customer approval. This field is used by Customer to record approval, if required.

24) (O) Date when the Customer approved this FAI form.

Osittaisen FAI:n kyseessä ollen on annettava myös perustason osanumero (mukaan lukien muutostaso), jonka täydentämiseksi tämä FAI tehdään sekä osittaisen FAI:n syy, esim. suunnittelumuutos, prosessimuutos, valmistusmuutos, valmistuspaikan sijaintimuutos, tms.

15, 16, 17 ja 18: Nämä kentät pitää täyttää ainoastaan, kun kentässä 1 annettu osanumero on kokoonpano, johon asennetaan alemman tason osia.

15) (CR) Osanumero: Kokoonpanoon asennettavan osan tai seuraavan tason alakokoonpanon numero.

16) (CR) Osan nimi: Piirustuksen mukainen nimi.

17) (CR) Osan yksilönumero: Kokoonpanoon asennettavan osan yksilönumero, jos sellaista käytetään.

18) (O) Osan tai alakokoonpanon FAI-raportin numero.

19) (R) Allekirjoitus: FAI-raportin osan 1 täyttäneen henkilön nimi ja allekirjoitus. Myös asiaankuuluvaan ruutuun on merkittävä rasti riippuen siitä, onko FAI valmis vai ei kohdan 5.4 mukaisesti. On huomattava, että allekirjoitus tällä lomakkeella vahvistaa seuraavat kaksi asiaa:

a) Että kaikki ominaisuudet on huomioitu, täyttävät piirustuksen vaatimukset tai on asianmukaisesti kirjattu toimenpiteitä varten.

b) Että FAI on joko valmis tai keskeneräinen kohdan 5.4 mukaisesti. Rasti on laitettava asianmukaiseen ruutuun.

20) (R) Päivämäärä: Päivämäärä, jolloin tämä FAI-raportin osa 1 on täytetty.

21) (O) FAI:n AST:n puolesta hyväksyneen henkilön nimi (= hankkeesta vastaava laatuinsinööri) ja allekirjoitus.

22) (O) Päivämäärä, jolloin FAI-raportti on hyväksytty.

23) (O) Asiakkaan hyväksyntä. Asiakas kirjaa hyväksyntänsä tähän kenttään, tarvittaessa.

24) (O) Päivämäärä, jolloin asiakas on hyväksynyt tämän FAI-raportin.

6.2 COMPLETION OF FORM 2 – PRODUCT ACCOUNTABILITY ; RAW MATERIAL, SPECIAL PROCESSES, FUNCTIONAL TESTING

Form 2 is required if any material, special processes or functional testing is defined as a Design Requirement.

NOTE!

Fields 1 to 4 are repeated on all forms for convenience and traceability.

1) (R) Part Number: Number of the part (FAI part).

2) (R) Part Name: Name of the part as shown on the drawing.

3) (CR) Serial Number: Serial number of the part.

4) (O) FAI Report Number: Reference number that identifies the FAI. This is an AST internal report number taken from the ENOVIA system (AST-QUA-nnnnn).

5) (CR) Material or Process: Enter the name of material or process.

6) (CR) Specification: Enter material or process specifications number (include permitted alternatives, if used), class, and material form (e.g. sheet, bar, etc.). Include all "make from" materials that are incorporated into the FAI part. For raw materials, include all materials that are incorporated into the FAI part, (e.g. weld/braze filler materials) and standard catalogue hardware (e.g. AN, MS fasteners), but do not include processing materials such as acid etchants.

7) (O) Code: Enter any required code from the Customer for material or process listing, when required.

8) (CR) Special Process Supplier Code: Customer given supplier code for the organisation performing special processes or supplying material, as applicable. Also add special process supplier name and address.

6.2 LOMAKKEEN OSAN 2 TÄYTTÖ – TUOTEYHTEENVETO; RAAKA-AINEET, ERIKOISPROSESSIT, TOIMINTATESTIT

Lomakkeen osa 2 on täytettävä, jos suunnitteluvaatimuksiin sisältyy materiaaleja, erikoisprosesseja tai toimintatestejä.

HUOM!

Kentät 1–4 toistuvat lomakkeen jokaisessa osassa selkeyden ja jäljitettävyyden takia.

1) (R) Osanumero: Osan (FAI-osa) numero.

2) (R) Osan nimi: Piirustuksessa annettu osan nimi.

3) (CR) Yksilönumero: Osan yksilönumero.

4) (O) FAI-raportin numero: Viitenumero, joka yksilöi FAI-raportin. Tämä on AST:n sisäinen raportin numero, joka otetaan ENOVIA-järjestelmästä (AST-QUA-nnnnn).

5) (CR) Materiaali tai prosessi: Tähän kirjataan materiaalin tai prosessin nimi.

6) (CR) Spesifikaatio: Tähän kirjataan materiaali- tai prosessispesifikaation numero (myös sallitut vaihtoehdot kirjataan, jos sellaisia käytetään), luokka ja materiaalin muoto (esim. levy, tanko, tms.). Myös FAI-osaan sisältyvät "aiho"-materiaalit on kirjattava. Raaka-aineista on kirjattava kaikki materiaalit, jotka jäävät FAI-osaan (esim. hitsauksen / juottamisen täyteaineet) sekä standardituotteet (esim. AN/MS -kiinnittimet), mutta ei prosessimateriaaleja kuten esimerkiksi syövytyshappo.

7) (O) Koodi: Tähän kirjataan tarvittaessa asiakkaan määrittelemä materiaali- tai prosessikoodi.

8) (CR) Erikoisprosessitoimittajan koodi: Asiakkaan määrittelemä toimittajakoodi organisaatioille, jotka käyttävät tuotteiden valmistuksessa erikoisprosesseja tai toimittavat materiaalia, jos sellaisia esiintyy. Myös erikoisprosessitoimittajan nimi ja osoite on kirjattava.

9) (CR) Customer Approval Verification: Indicate if the special process or material source is approved by the Customer. Write NA if Customer approval is not required.

10) (CR) Certificate of Conformity Number: Number of the certificate (e.g. special process completion certification, raw material test report number, standard catalogue hardware compliance report number, traceability number).

11) (CR) Functional Test Procedure Number: Functional test procedure called out as Design Requirement.

12) (CR) Acceptance Report Number: The functional test certification indicating that test requirements have been met.

13) (O) Comments: As applicable.

14) (R) Prepared By: Name of the person who prepared this form.

15) (R) Date: Date when this form was completed.

9) (CR) Asiakkaan hyväksynnän todentaminen: Tässä esitetään onko erikoisprosessi- tai materiaalitoimittaja asiakkaan hyväksymä. Jos asiakkaan hyväksyntää ei vaadita, kirjataan NA.

10) (CR) Yhdenmukaisuusvakuutuksen numero: Sertifikaatin numero (esim. erikoisprosessin yhdenmukaisuus-vakuutuksen numero, raaka-aineen testiraportin numero, standardituotteen yhdenmukaisuusvakuutuksen numero, jäljitettävyydestunus).

11) (CR) Toimintatestiohjeen numero: Suunnitteluvaatimuksena esitetyn toimintatestiohjeen numero.

12) (CR) Hyväksyntäraportin numero: Tosite toimintatestistä, jolla osoitetaan, että testivaatimukset on täytetty.

13) (O) Kommentit: Täytetään tarvittaessa.

14) (R) Laatija: FAI-raportin tämän osan täyttäjän nimi.

15) (R) Päivämäärä: FAI-raportin tämän osan täyttämispäivämäärä.

6.3 COMPLETION OF FORM 3 – CHARACTERISTIC ACCOUNTABILITY, VERIFICATION AND COMPATIBILITY EVALUATION

NOTE!

Fields 1 to 4 are repeated on all forms for convenience and traceability.

1) (R) Part Number: Number of the part (FAI part).

2) (R) Part Name: Name of the part as shown on the drawing.

3) (CR) Serial Number: Serial number of the part.

4) (O) FAI Report Number: Reference number that identifies the FAI. This is an AST internal report number taken from the ENOVIA system (AST-QUA-nnnnn).

5) (R) Characteristic Number: Unique assigned

6.3 LOMAKKEEN OSAN 3 TÄYTTÖ – OMINAISUUKSIENTEN YHTEENVETO, TODENTAMINEN JA YHTEENSOPIVUUDEN ARVIOINTI

HUOM!

Kentät 1–4 toistuvat lomakkeen jokaisessa osassa selkeyden ja jäljitettävyyden takia.

1) (R) Osanumero: Osan (FAI-osa) numero.

2) (R) Osan nimi: Piirustuksessa annettu osan nimi.

3) (CR) Yksilönumero: Osan yksilönumero.

4) (O) FAI-raportin numero: Viitenumero, joka yksilöi FAI-raportin. Tämä on AST:n sisäinen raportin numero, joka otetaan ENOVIA-järjestelmästä (AST-QUA-nnnnn).

5) (R) Ominaisuuden numero: Kullekin suunnitteluominaisuudelle annettu yksilöllinen

number for each Design Characteristic.

6) (CR) Reference Location: Location of the Design Characteristic (e.g. drawing zone, page number and section, specification, etc.).

7) (CR) Characteristic Designator: If applicable, record characteristic type (e.g. key, flight safety, critical, major, etc.).

8) (R) Requirement: Specified requirement for the Design Characteristic (e.g. drawing dimensional characteristics with nominal values and tolerances included, drawing notes, specification requirements, etc.).

9) (R) Results: List measurements obtained for the Design Characteristics.

- For Multiple Characteristics list each characteristic as individual values or list once with the minimum and maximum of measured values attained. If a characteristic is found to be non-conforming then that characteristic must be listed separately with the measured value noted.
- If a Design Requirement requires verification testing, then the actual results shall be recorded on the form. If a laboratory report or certificate of test is included in the FAIR, then these results need not be written on the form, just record a reference number in this field. The laboratory report or certificate of test must show specific values for requirements and actual results.
- For metallurgical characteristics with visual verification requirement that are rated against standard photographs, list the photo number of the closest comparison. A statement of conformity is also acceptable (record the reference number in this field).
- For processes that require verification per Design Characteristic, include statement of compliance (e.g. certification of compliance, verification indicator such as "accept", etc.).
- For part marking ensure that marking is legible, correct in content and size and

tunnistenumero.

6) (CR) Sijaintiviite: Suunnittelu-ominaisuuden sijainti (esim. piirustusvyöhyke, sivunumero ja leikkaus, spesifikaatio, tms.).

7) (CR) Ominaisuuden määre: Tarvittaessa kirjataan ominaisuuden tyyppi (esim. avain, lentoturvallisuus, kriittinen, merkittävä, tms.).

8) (R) Vaatimus: Suunnitteluominaisuudelle määritelty vaatimus (esim. piirustuksen mitat nimellisarvoineen ja toleransseineen, piirustushuomautukset, spesifikaatiovaatimukset, tms.).

9) (R) Tulokset: Tähän kirjataan suunnitteluominaisuuksien mittaustulokset.

- Toistuvan ominaisuuden tulokset on kirjattava joko jokainen yksitellen tai kaikki yhdessä siten, että kirjataan saatujen mittaustulosten minimi- ja maksimiarvo. Jos toistuvan ominaisuuden tulos ei jossakin kohdassa täytä vaatimusta, on tällainen tulos kirjattava erikseen.
- Jos suunnitteluominaisuus vaatii todentamistestiä on testin tulokset kirjattava FAI-raporttiin. Jos testistä on laadittu laboratorioraportti tai todistus ja tämä on liitetty FAI-raporttiin, ei tuloksia tarvitse kirjata FAI-lomakkeeseen vaan tähän kenttään on kirjattava vain viitenumero ko. asiakirjaan. Laboratorioraportista tai testitodistuksesta on käytävä ilmi sekä vaaditut arvot että mittaustulokset.
- Metallurgisista ominaisuuksista, jotka on määritelty standardivalokuvien mukaan, on kirjattava lähimmän vastaavan vertailuvalokuvan numero. Myös yhdenmukaisuusvakuutus on sallittu (tällöin tähän kenttään on kirjattava yhdenmukaisuusvakuutuksen viitenumero).
- Prosesseista, joiden suunnittelu-ominaisuuden mukaisuus on todennettava, on kirjattava yhdenmukaisuuslausunto (esim. yhdenmukaisuusvakuutus, todentamisen ilmaisu kuten "hyväksytty", tms.).
- Merkinnän osalta on varmistettava, että se on asianomaisen spesifikaation mukainen:

properly located, per applicable specification.

10) (CR) Designed Tooling: If a specially designed tooling (including NC programming) is used as a media of inspection, record the tool identification number.

11) (CR) Non-Conformance Number: Record a non-conformance document reference number if the characteristic is found to be non-conforming.

12) (R) Prepared By: Name of the person who prepared this form.

13) (R) Date: Date when this form was completed.

14) (O) This field is reserved for optional fields. Add additional columns as required.

selvä, sisältää oikeat tiedot, on oikean kokoinen ja sijoitettu oikeaan paikkaan.

10) (CR) Suunniteltu työväline: Jos tarkastuksessa käytetään erityisesti suunniteltua työvälinettä (mukaan lukien NC-ohjelmat), on tähän kirjattava työvälineen tunnistetiedot.

11) (CR) Poikkeamanumero: Jos on todettu, että ominaisuus ei täytä vaatimuksia, on tähän kirjattava poikkeama-asiakirjan viitenumero.

12) (R) Laatija: FAI-raportin tämän osan täyttäjän nimi.

13) (R) Päivämäärä: FAI-raportin tämän osan täyttämispäivämäärä.

14) (O) Tämä kenttä on varattu harkinnanvaraisille kentille. Sarakkeita voi lisätä tarpeen mukaan.

7 PARTICIPANTS

The inspection shall be performed by the persons defined in the Qualifications –register AQ-QQL-03.00, within the scope of the authority defined in the register, aided by necessary specialists from other functions/teams.

Customer representatives shall be invited to participate the FAI as defined in the contract.

7 TARKASTUKSEN OSANOTTAJAT

Tarkastuksen suorittavat kelpuutusrekisterissä AQ-QQL-03.00 määritellyt henkilöt valtuuksiensa puitteissa, käyttäen apunaan tarvittavia asiantuntijoita muista toiminnoista/tiimeistä.

Asiakkaan edustajilla on mahdollisuus osallistua tarkastukseen sopimuksissa määritellyllä tavalla.

8 MARKING

The product that has been subjected to FAI shall be FAI stamped for later identification. The marking shall be made adjacent to the normal identification marking. When the inspected product is manufactured in the same batch with other similar products it shall remain identifiable during the whole manufacturing process.

The work order or operation list of the inspected product shall also be FAI stamped at each inspection stage.

8 MERKINTÄ

Tuote, jolle ensimmäisen kappaleen tarkastus on suoritettu merkitään myöhempää tunnistamista varten FAI-leimalla. Merkintä tehdään normaalin tunnistemerkinnän yhteyteen. Kun tarkastettava kappale valmistetaan samassa erässä muiden samojen tuotteiden kanssa, on sen oltava tunnistettavissa koko valmistusprosessin ajan.

Tarkastettavan tuotteen saattokorttiin tai työvaiheluetteloon merkitään myös FAI-leima kunkin tarkastusvaiheen kohdalle.

1. Part Number	2. Part Name	3. Serial Number	4. FAI Report Number
5. Part Revision Level	6. Drawing Number	7. Drawing revision level	8. Additional Changes
9. Manufacturing Process Reference	10. Organisation Name	11. Supplier Code	12. Purchase Order Number
13. Detail FAI <input type="checkbox"/> Assembly FAI <input type="checkbox"/>	14. Full FAI <input type="checkbox"/> Partial FAI <input type="checkbox"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> Reason for Partial FAI:	Baseline Part Number including revision level	
a) if above part number is a detail part only, go to Field 19 b) if above part number is an assembly, go to the "INDEX" section below.			
INDEX of part numbers or sub-assembly numbers required to make the assembly noted above.			
15. Part Number	16. Part Name	17. Part Serial Number	18. FAI Report Number
1) Signature indicates that all characteristics are accounted for; meet drawing requirements or are properly documented for disposition. 2) Also indicate if the FAI is complete per Section 5.4: <input type="checkbox"/> FAI complete <input type="checkbox"/> FAI not Complete			
19. Signature			20. Date
21. Reviewed By			22. Date
23. Customer Approval			24. Date
25. Authority Approval			26. Date

FAI Form 2: Product Accountability – Raw Material, Special Process(es), Functional Testing
FAI-lomake, Osa 2: Tuoteyhteenveto – Raaka-aineet, erikoisprosessit, toimintatellit

1. Part Number	2 Part Name		3. Serial Number		4. FAI Report Number
5. Material or Process Name	6. Specification Number	7. Code	8. Special Process Supplier Code	9. Customer Approval Verification (Yes/No/NA)	10. Certificate of Conformity Number
11. Functional Test Procedure Number	12. Acceptance Report Number (if applicable)				
13. Comments					
14. Prepared By		15. Date			

FAI Form 3: Characteristic Accountability, Verification and Compatibility Evaluation
FAI-lomake, Osa 3: Ominaisuuksien yhteenveto, todentaminen ja yhteensopivuuden arviointi

Sheet of

1. Part Number				2. Part Name			3. Serial Number	4. FAI Report
Characteristic Accountability				Inspection / Test Results			Optional Fields	
5. Char. No.	6. Reference Location	7. Characteristic Designator	8. Requirement	9. Results	10. Designed Tooling	11. Non-Conformity Ref. Number	14. Comments / additional data	
The signature indicates that all characteristics are accounted for; meet drawing requirements or are properly documented for disposition.								
12. Prepared By						13. Date		